

تطبيقات عملية باستخدام
(الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية)
في البحث التربوي والنفسي

أ.د. سناء إبراهيم أبو دقة   د. سمير خالد صافي

الجامعة الإسلامية – غزة
2013

بسم الله الرحمن الرحيم

اسم الكتاب:

تطبيقات عملية باستخدام (الرزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية) SPSS في البحث التربوي والنفسي

إعداد

أ.د. سناء إبراهيم أبو دقة
كلية التربية

د. سمير خالد صافي
كلية التجارة

الجامعة الإسلامية
غزة- فلسطين

سبتمبر ٢٠١٣

ϖ

الناشر

مكتبة آفاق

شارع الثلاثيني – مقابل الجامعة الإسلامية

غزة – فلسطين

تلفون: ٢٨٢٤٤٨٥

قائمة المحتويات

الجزء الأول

مقدمة وتعريفات

مقدمة

يهدف هذا الدليل إلى مساعدة الباحثين وطلبة الدراسات العليا في تحليل البيانات الكمية وكتابة النتائج بطريقة تتلاءم وطبيعة البحوث التربوية والنفسية.

يحتوى الجزء الأول على معلومات عامة عن البرنامج الإحصائي SPSS وكيفية استخدامه في البحوث التربوية والنفسية.

أما الجزء الثاني فيحتوى على وصف لمتغيرات الحالة العملية التي ستستخدم في هذا الدليل مع عرض للبيانات التي تم استخدامها في هذه الدراسة.

ويحتوى الجزء الثالث على عدد من الاختبارات المعلمية (Parametric Tests) وتضم كل من: اختبار (T) للعينة الواحدة، العينتين المستقلتين والمرتبطتين (غير المستقلتين)، وتحليل التباين الأحادي.

ويحتوى الجزء الرابع على عدد من الاختبارات غير المعلمية (Non-Parametric Tests) وتضم كل من: اختبار الإشارة (Sign) للعينة الواحدة، اختبار ويلكوكسن (Wilcoxon) للعينتين المرتبطتين، اختبار مان- وتني (Mann-Whitney) للعينتين المستقلتين، اختبار كروسكال-والس (Kruskal-Wallis) للعينات المستقلة، واختبار فريدمان (Friedman) للعينات المرتبطة.

بينما يحتوي الجزء الخامس على دراسة العلاقات المختلفة، حيث تم عرض معاملي بيرسون وسبيرمان للارتباط بين المتغيرات الرقمية، ومربع كاي دراسة العلاقات بين المتغيرات الوصفية. ويتطرق كل تحليل إلى وصف المتغيرات، وعرض سؤال الدراسة البحثي، وكذلك الفرضية الصفرية ثم عرض النتائج إضافة إلى التطرق

إلى بعض المحددات والنقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار عند استخدام أي تحليل من التحليلات الإحصائية.

وللعلم لا يهدف هذا الدليل إلى عرض كل شئ بالتفصيل عن التحليلات الإحصائية محور النقاش، فالتفصيلات موجودة في كتب الإحصاء المتنوعة ودليل SPSS للمهتمين من جميع التخصصات.

تعريفات هامة

علم الإحصاء Statistics Science

قديما كان يعرف الإحصاء بأنه هو العلم الذي يهتم بأساليب جمع البيانات وتنظيمها في جداول إحصائية ثم عرضها بيانياً. ومع تطور هذا العلم في العصر الحديث يمكن تعريفه تعريفاً شاملاً بأنه العلم الذي يبحث في:

- جمع البيانات والحقائق المتعلقة بمختلف الظواهر وتسجيلها في صورة رقمية وتصنيفها وعرضها في جداول منظمة وتمثيلها بيانياً، وإيجاد المقاييس الإحصائية المناسبة.
- مقارنة الظواهر المختلفة ودراسة العلاقات والاتجاهات بينها واستخدامها في فهم حقيقة تلك الظواهر ومعرفة القوانين التي تسير تبعاً لها.
- تحليل البيانات واستخراج النتائج منها ثم اتخاذ القرارات المناسبة.

وينقسم علم الإحصاء إلى قسمين أساسيين هما:

الإحصاء الوصفي Descriptive Statistics

عبارة من مجموعة الأساليب الإحصائية التي تعنى بجمع البيانات وتنظيمها وتصنيفها وتلخيصها وعرضها بطريقة واضحة في صورة جداول أو أشكال بيانية وحساب المقاييس الإحصائية المختلفة لوصف متغير ما (أو أكثر من متغير) في مجتمع ما أو عينه منه.

الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics

عبارة عن مجموعة من الأساليب الإحصائية التي تستخدم بغرض تحليل بيانات ظاهرة (أو أكثر) في مجتمع ما على أساس بيانات عينة احتمالية تسحب منه وتفسيرها للتوصل إلى التنبؤ واتخاذ القرارات المناسبة.

المجتمع Population

هو مجموع كل المفردات الممكنة سواء كانت أفراداً أو أشياء أو وحدات تجريبية أو قياسات موضوع الاهتمام في الدراسة، وقد يتكون المجتمع من عدد محدود من المفردات مثل عدد الطلاب، أو أن يكون عدد مفرداته لا نهائي – أي لا يمكن حصر أفراده – مثل ذرات الهواء وجزيئات المياه. كما أن المجتمع قد يكون حقيقيا أو افتراضيا.

المعلمة Parameter

هي قيمة عددية تصف ظاهرة ما في المجتمع الإحصائي وقد تكون هذه القيمة وسطاً حسابياً أو وسيطاً أو نسبةً أو تبايناً... الخ. تكون هذه القيمة ثابتة للظاهرة الواحدة في المجتمع وتختلف من مجتمع لآخر حيث يمكن تمييز المجتمع بهذه القيمة واستخدامها في مقارنة عدة مجتمعات إحصائية مختلفة. وهذه المعالم ترافق المتغير العشوائي وهي التي تميز المجتمعات عن بعضها البعض ونحن نعلم مثلا أن لكل مجتمع متوسطا وعلى ذلك فإن متوسط المجتمع معلمة من معالمه ويتحدد المجتمع بمعرفة هذه المعلمة.

في معظم التطبيقات العملية لا نقوم عادة بدراسة كل مفردات المجتمع ولذلك فإن قيم المتغير لجميع مفردات المجتمع تكون مجهولة، وبالتالي تكون القيم الحقيقية لمعالم المجتمع مجهولة، وهنا يجب أن نحصل على تقدير للقيمة الحقيقية لهذه المعالم باستخدام البيانات المتوفرة من العينة، ولكي يتم ذلك يجب أن تستخدم ما يسمى بالإحصاءات.

الإحصائية Statistic

عبارة عن كل قيمة تحسب من العينة أو هي عبارة عن متغير قيمته تعتمد على العينة، وهي قيمة متغيرة لأنها تختلف من عينة إلى أخرى داخل المجتمع الواحد.

وبذلك فإن الإحصاء هو مقياس لوصف خاصية من خصائص العينة وتتحدد قيمته من مفردات العينة، ومثال هذه الإحصاءات متوسط المتغير محسوب من بيانات العينة (أو اختصاراً متوسط العينة) وكذلك نسبة مفردات العينة التي تتوفر فيها صفة معينة، وتفيدنا الإحصاءات في أنها مقاييس تصف العينة نفسها وأنها أيضا تمكننا من عمل الاستدلال حول معالم المجتمع الذي تم اختيار العينة منه.

أساليب جمع البيانات

الحصر الشامل Census

هو جمع البيانات من جميع مفردات المجتمع المراد دراسته.

وفي بعض الحالات لا نتمكن من حصر كل مفردات المجتمع مثل مجتمعات الأسماك أو النباتات أو تؤدى عملية الحصول على البيانات من مفردات المجتمع إلى إهلاكها أو إتلافها وبالتالي لا يمكن جمع البيانات من كل المفردات أو قد تحتاج عملية جمع البيانات من جميع المفردات إلى وقت طويل أو جهد أو تكاليف باهظة، وفي مثل هذه الحالات يتم جمع البيانات بأخذ جزء فقط من مفردات المجتمع وهو ما يسمى بالعينة.

العينة Sample

هي جزء محدود من مفردات المجتمع يتم اختيارها بطريقة احتمالية بأسلوب أو بآخر أو بطريقة غير احتمالية بحيث تكون ممثلة للمجتمع ككل وتستخدم المعلومات التي

تستنتج من ذلك الجزء لدراسة المجتمع التي سحبت من العينة. وأسلوب العينات شائع الاستعمال عند إجراء الدراسات والبحوث الإحصائية لأن تكاليفها أقل وبواسطتها يمكن الحصول على نتائج سريعة مقارنة بأسلوب الحصر الشامل الذي يتم فيه جمع البيانات من كل مفردات المجتمع.

اختيار الاختبارات الاحصائية

إن استخدام برنامج SPSS بكفاءة يعد من الضروريات التي يحرص على تعلمها الباحث التربوي والباحث في ميدان علم النفس، فالتطورات السريعة في العالم جعلت البيانات والمعلومات كثيرة ومتداخلة وتحتاج إلى من يجمعها بمهارة ويحللها بدقة مستخدما طرق إحصائية مناسبة تتلاءم وطبيعة البحث أو الدراسة (Kinnear and Gray, 2011)، ونظرا لتنوع وتعدد الاختبارات الإحصائية، **فلا بد أن يراعى الباحث الأمور التالية عند عملية اختيار الاختبار الإحصائي:**

١- **طبيعة سؤال الدراسة البحثي**

٢- **طبيعة البيانات التي تم جمعها**

٣- **طبيعة تصميم البحث أو الدراسة**

أما بالنسبة لطبيعة سؤال الدراسة البحثي، فلابد للباحث أن يتنبه بأن استخدام الاختبار الإحصائي يختلف باختلاف الأسئلة المستخدمة في الدراسة أو البحث، فكل سؤال بحثي له اختبار معين (Tabachnick, B. and Fidell, L, 1996) ، فبعض أسئلة الدراسات الوصفية تتطلب استخدام التكرارات والنسب المئوية والوزن النسبي فقط، وبعضها يتطلب استخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت، وأسئلة الدراسات الارتباطية تتطلب اختبارات مثل معامل الارتباط والانحدار البسيط أو الانحدار المتعدد، أما الدراسات التجريبية فنجدها تتطلب استخدام اختبارات مثل اختبار (T) للعينات المستقلة أو اختبار التباين وغيرها.

بالنسـبة لطبيعـة البيانـات التـي تـم جمعهـا (أي أنـواع المتغيـرات ومسـتويات قياسـها)، فلابد للباحث أن يحدد بالضبط نوع المتغير الذي يقوم بدراسته قبل عمل أي تحليل إحصائي، فنوع المتغير له علاقة بنوع التحليل الإحصائي الذي يريد استخدامه الباحث، وان أي إخلال بذلك يؤثر على الافتراضات الأساسية الخاصة بكل تحليل إحصائي ويؤدى إلى خلل كبير في نتائج التحليل (Thorndike, R. 1997). وتنقسم المتغيرات عند قياسها إلى الأنواع التالية:

١ – المتغيرات الاسمية Nominal Variables

إن القيم الخاصة بالمتغير الاسمي تختلف عن بعضها البعض في النوعية لا في الكمية، ومن الممكن أن تكون التصنيفات عبارة عن الأنواع المختلفة لظاهره ما، ويسمى مستوى القياس هنا " القياس التصنيفي أو الأسمى" لأنه يتم تصنيف الأشياء إلى فئات على أساس تجانسها في خاصية أو صفة معينة .

وتستخدم الأعداد لتحديد هوية المفردات، وفى هذه الحالة لا يكون للعدد ذلك المدلول الكمي الذي يفهم منه عادة. مثلا: يمكننا استعمال العددين ٠، ١ ليدلا على متغير الجنس فنجعل الصفر ليدل على الذكر والعدد ١ يدل على الأنثى، نلاحظ أن العددين ٠، ١ لا يدلان على القيم العددية ولذلك لا تجرى عليها عمليات الجمع أو الطرح. وأمثلة أخرى على هذا النوع من المتغيرات: متغير الحالة الاجتماعية (متزوج=١، أعزب،= ٢ ٣= غير ذلك) متغير منطقة السكن، متغير نوع المدرسة، متغير التخصص في الكلية، فصيلة الدم، الديانة، الجنسية، ...، الخ.

٢ – المتغيرات الرتبية Ordinal Variables

المتغيرات في المستوى الرتبي تقع في مستوى أعلى من المتغيرات في المستوى الأسمى، فإضافة إلى خواص القياس الاسمي فإن القياس في هذا المستوى

يسمح بالمفاضلة أي ترتيب القيم (الفئات) حسب سلم معين(بحسب درجة امتلاك الصفة المقاسة).

فلو أخذنا مستويات: عالٍ، متوسط، ومنخفض، فيمكننا القول بأن مستوى الدخل العالي أكبر من الدخل المتوسط ولكن لا نستطيع تحديد كم يزيد الدخل العالي عن المتوسط. هذه البيانات بالرغم من أنها غير عددية استطعنا أن نرتبها وفق ترتيبي هرمي.

ومن أمثلة القياس الرتبى: المستوى التعليمي (ابتدائي، إعدادي، ثانوي، جامعي)، مستوى الدخل (متدن، متوسط، عال)، الرتبة العسكرية (جندي، نقيب، ....، لواء)، الرتبة الأكاديمية (مدرس، أستاذ مساعدأ أستاذ مشارك، أستاذ)، المؤهل العلمي (ثانوية عامة فما دون، دبلوم، بكالوريوس، ماجستير، دكتوراة)، ترتيب الأفراد حسب الطول، ترتيب الطلبة حسب الدرجات، ....، الخ.

٣- المتغيرات الفترية Interval Variables

المتغيرات في هذا المستوى تقع في مستوى أعلى من المتغيرات في المستوى الرتبى، فإضافة إلى خواص القياس الأسمى والرتبى فإن القياس في هذا المستوى يتضمن خاصية تساوي المسافات بين الرتب، والمسافات المتساوية تدل على مقادير متساوية من الخاصية التي يتم قياسها، ولذا يسمي في بعض الأحيان "مقياس المسافة"، والأرقام التي يتم استخدامها الفئات المتغير تدل على نوع المعدود ترتيبه وكمه، ومن أمثلة هذا النوع من القياس ذكاء الطلبة، درجات الحرارة، ... الخ.

ويلاحظ في المتغيرات الفترية أن الصفر لا يشير إلى غياب وجود الظاهرة المراد دراستها، فدرجة الحرارة إذا كانت صفرا لا تعنى عدم وجود حرارة، وكذلك حصول طالب على صفر في الإحصاء لا يعني أنه لا يعرف شيئاً في هذا المقرر وهذا الصفر يسمى بالصفر النسبي أو الافتراضي وليس صفراً مطلقاً. وللعلم يستخدم هذا المقياس بشكل كبير في العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية. وهذا التدريج

يسمح لنا بإعطاء معنى لمقدار الفرق بين مشاهدتين. ومن أمثلة ذلك درجة الحرارة المئوية. فمثلاً درجة الحرارة ٣٥° مئوية أكبر من درجة الحرارة ٢٥° مئوية.

٤ – المتغيرات النسبية Ratio Variables

تأخذ المتغيرات النسبية مكانا أعلى من المتغيرات السابقة، فمستوى القياس النسبي يقع في أعلى مستويات القياس أو في قمتها حيث يتضمن فضلا عن خصائص المستويات السابقة (تصنيف وترتيب ومسافات متساوية) خاصية النسبية وهى تنسيب الأرقام أو العناصر إلى بعضها إضافة إلى وجود الصفر الحقيقي "المطلق". فمثلا متغير السرعة يقع ضمن هذا المستوى حيث أن درجات السرعة (١٠، ٢٠، ٣٠ ... الخ) فيها تصنيف وترتيب والمسافات بينتها متساوية إضافة إلى وجود الصفر الحقيقي الذي يشير إلى غياب وجود الظاهرة المراد دراستها، فسرعة السيارة عندما تكون صفرا يعنى أنها واقفة.

وللعلم يستخدم هذا المقياس بشكل كبير في العلوم الطبيعية. ومن أمثلة ذلك أيضاً الطول، الوزن، العمر، عدد أفراد الأسرة، الدخل، عدد الأطفال عند عائلة وعدد الحوادث الأسبوعية عند مفترق طرق ما. فمثلاً إذا كان لدينا شخص وزنه ٨٠ كجم وشخص آخر وزنه ٤٠ كجم فإننا نقول بأن وزن الشخص الأول ضعف بأن وزن الشخص الثاني. لكن عندما نقول بأن درجة الحرارة ١٥° مئوية و درجة الحرارة ٣٠° مئوية فهذا لا يعني بأن درجة الحرارة الأولى ضعف الثانية في الأثر ولكن أكبر منها.

أما بالنسبة إلى تصميم الدراسة فنجد أن عملية اختيار الاختبار الإحصائي تتأثر بعدد العينات لمستخدمة في الدراسة وبطبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات، أي هل العينات مستقلة (Independent) عن بعضها البعض أم أنها عينات مترابطة (Dependent) ، وكذلك تتأثر العملية بعوامل التجربة ونتائجها فهناك اختلاف في النتائج عند دراسة الفرق بين المجموعات (Between subjects) والفرق داخل المجموعات (Within subjects).

جدول (١) يوضح بعض معاملات الارتباط لقياس العلاقة بين متغيرين

جدول (١): قياس الارتباط بين متغيرين

نوع المتغير	معامل الارتباط
فترى	معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation) إذا كان توزيع البيانات طبيعياً أو حجم العينة كبيراً بما فيه الكفاية $n \geq 30$
رتبي	معامل ارتباط سبيرمان (Spearman’s rho) كندالز تاو أ (Kendall’s tau-a) تاو ب (Tau-b) تاو س (Tau-c)
نوعى (إسمى)	معامل ارتباط فاى (Phi) معامل ارتباط كريمر V (Cramer 's v)

جدول (٢) يوضح بعض الاختبارات الإحصائية لقياس الاختلاف في المتوسطات الحسابية حسب نوع المتغير وعدد العينات (Kinnear and Gray, 2011).

جدول (٢): الاختبارات الإحصائية لمتوسطات حسابية من عينة، عينتين أو أكثر حسب نوع المتغير

نوع البيانات (نوع المتغير)	تصميم تجريبي	
	بين المجموعات **عينات مستقلة**	**داخل المجموعات** **عينات مترابطة**
	عينة واحدة	
فترى	اختبار (T) لعينة واحدة One-Sample T-test	
رتبي	اختبار الإشارة أو ذات الحدين Sign test/Binomial	
نـــــــوعى (اسمي)	اختبار مربع كاي Chi-Square test	
	عينتان	**عينتان**
فترى	اختبار (T) للعينات المستقلة Independent-Samples T test	اختبار (T) للعينات المترابطة أو على شكل أزواج Dependent (Paired) Samples T test
رتبي	ولكوكسون، مان ويتني Mann-Whiney – Wilcoxon test	ولككسون للأزواج المترابطة ذات الرتب المؤشرة Wilcoxon-signed ranks test, Sign test
نـــــــوعى (اسمي)	مربع كاى Chi-square test	اختبار مكنمار Mcnemar test

	ثلاث عينات فأكثر	ثلاث عينات فأكثر

تابع جدول (٢): الاختبارات الإحصائية لمتوسطات حسابية من عينة، عينتين أو أكثر حسب نوع المتغير

فترى	التباين ذو الإتجاه الواحد Independnet Samples One-way ANOVA	التباين الأحادي للتصميم ذو القياسات المتكررة Repeated measures ANOVA
رتبي	كروسكال والاس – Kruskal Wallis test	فريدمان Friedman test
نوعى (اسمي)	مربع كاى Chi-Square test	كوكران كيو Cochran's Q test (dichotomous nominal data only)

المقاييس الإحصائية

أولاً: مقاييس النزعة المركزية Measures of Central Tendency

معظم قيم مفردات أي ظاهرة لها الرغبة في التجمع أو التمركز حول قيمة معينة تسمى القيمة المتوسطة، هذا التجمع عند هذه القيمة يسمى بالنزعة المركزية للبيانات.

من أهم مقاييس النزعة المركزية الوسط الحسابي، الوسيط، المنوال، الرُبيعات، الوسط الهندسي، الوسط التوافقي.

(١) المتوسط الحسابي Arithmetic Mean أو Average

الوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو القيمة التي لو أعطيت لكل مفردة من مفردات المجموعة لكان مجموع القيم الجديدة مساوياً لمجموع القيم الأصلية ويرمز له بالرمز $\overline{x}$. ويستخدم الوسط الحسابي في حالة البيانات الرقمية فقط التي توزيعها طبيعياً.

(٢) الوسيط Median:

يعرف الوسيط لمجموعة من البيانات بأنه القيمة التي تقع في وسط المجموعة تماماً بعد ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً، أي هو القيمة التي تقسم مجموعة البيانات إلى قسمين بحيث يكون عدد القيم الأكبر منها مساوياً عدد القيم الأصغر منها ويرمز له بالرمز M_e. ويستخدم الوسيط في حالة البيانات الترتيبية وكذلك للبيانات الرقمية التي توزيعها غير طبيعياً.

(٣) المنوال Mode:

يعرف المنوال لمجموعة من البيانات بأنه القيمة الأكثر شيوعاً (تكراراً) في المجموعة ويرمز له بالرمز M_o. يفضل استخدام المنوال في حالة البيانات النوعية.

(4) الرُبيعات Quartiles

يمكن تقسم المساحة تحت المضلع التكراري إلى أربعة أقسام متساوية تسمى الرُبيعات وعددها ثلاثة هي من اليسار إلى اليمين:

- **الرُبيع الأول (الأدنى) Q_1:** وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها ربع البيانات ويليها ثلاثة أرباع البيانات.
- **الرُبيع الثاني (الوسيط) Q_2:** وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها نصف البيانات ويليها نصف البيانات أيضاً.
- **الرُبيع الثالث (الأعلى) Q_3:** وهو القيمة التي تقسم مجموعة القراءات (بعد ترتيبها تصاعدياً) إلى قسمين بحيث يسبقها ثلاثة أرباع البيانات ويليها ربع البيانات.

ثانياً: مقاييس التشتت المطلق Measures of Dispersion

من أهم مقاييس التشتت المطلق: المدى، نصف المدى الرُبيعي (الانحراف الرُبيعي)، الانحراف المتوسط، التباين والانحراف المعياري.

(١) المدى Range

المدى هو أبسط مقاييس التشتت المطلق ويُعرف بأنه الفرق بين أكبر وأصغر قيمة في مجموعة البيانات.

(٢) نصف المدى الرُبيعي (الانحراف الربيعي) Quartile Deviation

يمكن التخلص من العيب الذي يسببه المدى وهو تأثره بالقيم المتطرفة وذلك بأن نستبعد الرُبع الأول من القراءات والرُبع الأخير منها ويُحسب المدى للقراءات الباقية.

وتستخدم نصف المسافة بين الرُبيعيين الأدنى والأعلى كمقياس للتشتت في حالة وجود قيم متطرفة ويسمى هذا المقياس بنصف المدى الرُبيعي أو الانحراف الرُبيعي.

(٣) التباين والانحراف المعياري:

يعتبر التباين من أهم مقاييس التشتت المطلق ويعرف تباين مجموعة من القيم بأنه متوسط مجموع مربعات انحرافات هذه القيم عن وسطها الحسابي وبذلك فإن وحدات التباين هي مربع وحدات البيانات الأصلية. فإذا كانت وحدات القراءات الأصلية بالدينار فتكون وحدات التباين (الدينار)^{٢} وهكذا، ويرمز له بالرمز S^2.

والانحراف المعياري لمجموعة من البيانات هو الجذر التربيعي الموجب للتباين، وبذلك فإن وحدات الانحراف المعياري هي نفس وحدات البيانات الأصلية ويرمز له الرمز S، وغالباً يفضل استخدام الانحراف المعياري لأن مقياس التشتت المطلق يجب أن يكون له نفس وحدات القراءات الأصلية وهو متحقق في حالة الانحراف المعياري.

ثالثاً: الالتواء Skewness

الالتواء هو بعد التوزيع عن التماثل، وقد يكون هذا التوزيع متماثلاً أو ملتوياً جهة اليمين أو ملتوياً جهة اليسار.

- ففي حالة التوزيعات المتماثلة فإن المتوسط الحسابي = الوسيط = المنوال تقريباً.
- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليمين فإن المتوسط الحسابي > الوسيط > المنوال ويسمى توزيع موجب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيمن للمنحنى أطول من الأيسر.
- إذا كان التوزيع ملتوياً جهة اليسار فإن المتوسط الحسابي < الوسيط < المنوال ويسمى توزيع سالب الالتواء وفيه يكون الطرف الأيسر للمنحنى أطول من الأيمن.

اختبار الفرضيات Test of Hypotheses

يعتبر موضوع اختبار الفرضيات الإحصائية من أهم الموضوعات في مجال اتخاذ القرارات.

مصطلحات مهمة:

الفرضية الإحصائية

هي عبارة عن ادعاء قد يكون صحيحاً أو خطأ حول معلمة أو أكثر لمجتمع أو لمجموعة من المجتمعات.

تقبل الفرضية في حالة أن بيانات العينة تساند النظرية، وترفض عندما تكون بيانات العينة على النقيض منها، وفي حالة عدم رفضنا للفرضية الإحصائية فإن هذا ناتج عن عدم وجود أدلة كافية لرفضها من بيانات العينة ولذلك فإن عدم رفضنا لهذه الفرضية لا يعني بالضرورة أنها صحيحة، أما إذا رفضنا الفرضية بناء على المعلومات الموجودة في بيانات العينة فهذا يعني أن الفرضية خاطئة، ولذلك فإن الباحث يحاول أن يضع الفرضية بشكل يأمل أن يرفضها، فمثلاً إذا أراد الباحث أن يثبت بأن طريقة جديدة من طرق التدريس أحسن من غيرها فإنه يضع فرضية تقول بعدم وجود فرق بين طرق التدريس.

إن الفرضية التي يأمل الباحث أن يرفضها تسمى بفرضية العدم (الفرضية المبدئية أو الصفرية) ويرمز لها بالرمز H_0، ورفضنا لهذه الفرضية يؤدي إلى قبول فرضية بديلة عنها تسمى بالفرضية البديلة ويرمز لها بالرمز H_1.

مستوى المعنوية أو مستوى الاحتمال

وهي درجة الاحتمال الذي نرفض به فرضية العدم H_0 عندما تكون صحيحة أو هو احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الأول ويرمز له بالرمز α، وهي يحددها الباحث لنفسه منذ البداية وفي معظم العلوم التطبيقية نختار α مساوية ١% أو ٥ % على الأكثر.

دالة الاختبار الإحصائية

عبارة عن متغير عشوائي له توزيع احتمالي معلوم وتصف الدالة الإحصائية العلاقة بين القيم النظرية للمجتمع والقيم المحسوبة من العينة.

القيمة الاحتمالية: (Sig. or P-value)

احتمال الحصول على قيمة أكبر من أو تساوي (أقل من أو تساوي) إحصائية الاختبار المحسوبة من بيانات العينة أخذاً في الاعتبار توزيع إحصائية الاختبار بافتراض صحة فرض العدم H_0 وطبيعة الفرض البديل H_1. ويتم استخدام القيمة الاحتمالية لاتخاذ قرار حيال فرض العدم.

خطوات اختبار الفرضيات

١- **تحديد نوع توزيع المجتمع** :يجب تحديد ما إذا كان المتغير العشوائي الذي يتم دراسته يتبع التوزيع الطبيعي أم غيره من التوزيعات الاحتمالية المتصلة أو المنفصلة، معظم التوزيعات الاحتمالية يكون توزيعها مشابهاً للتوزيع الطبيعي خاصة إذا كان حجم العينة كبيراً. , هناك نوعان من الطرق الإحصائية التي تستخدم في اختبار الفرضيات:

(أ) الاختبارات المعلمية Parametric Tests: وتستخدم في حالة البيانات الرقمية التي توزيعها يتبع التوزيع الطبيعي.

(ب) الاختبارات غير المعلمية Non-Parametric Tests: وتستخدم في حالة البيانات الرقمية التي توزيعها لا يتبع التوزيع الطبيعي، وكذلك في حالة البيانات النوعية (الترتيبية والاسمية).

٢- صياغة فرضيتا العدم والبديلة

٣- اختيار مستوى المعنوية α

٤- اختيار دالة الاختبار الإحصائية المناسبة

٥- جمع البيانات من العينة وحساب قيمة دالة الاختبار الإحصائية

٦- **اتخـاذ القـرار :** رفض الفرضـية الصـفرية H_0 ونقبـل البديلـة H_1إذا كانـت قيمـة الاحتمال (Sig. or P-value) أقل من أو تساوي مستوى المعنوية α ، أما إذا كانت قيمة الاحتمال أكبر من α فلا يمكن رفض H_0 .

حجم العينة

هناك عدة طرق لحساب حجم العينة نذكر منها طريقتين هما:

الطريقة الأولى:

أقل حجم عينة يعطى من المعادلة التالية:

$$n = \left(\frac{Z}{2m}\right)^2$$

حيث Z=1.96 عند مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$، Z=1.96، الخطأ الهامشي = ٠,٠٥

وبذلك فإن حجم العينة في هذه الحالة يساوي:

$$\boldsymbol{n} = \left(\frac{\mathbf{1.96}}{\mathbf{2 \times 0.05}}\right)^2 \cong \mathbf{385}$$

حجم العينة المصحح يعطى من المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{n}_{corrected} = \frac{\boldsymbol{nN}}{\boldsymbol{N} + \boldsymbol{n} - \mathbf{1}}$$

حيث N=250 تشير إلى حجم مجتمع الدراسة

وبذلك فإن حجم العينة المطلوب يساوي:

$$\boldsymbol{n}_{corrected} = \frac{\mathbf{385 \times 250}}{\mathbf{250 + 385 - 1}} \cong \mathbf{152}$$

الموقع:

http://www.surveysystem.com/sscalc.htm

الطريقة الثانية:

أقل حجم عينة يعطى من المعادلة التالية:

$$n = \frac{N}{N\alpha^2 + 1}$$

حيث N هو حجم المجتمع، $\alpha = 0.05$ هو مستوى الدلالة : احتمال رفض الفرضية الصفرية وهي صحيحة.

الجزء الثاني

وصف متغيرات الدراسة

بيانات الحالة العملية

في هذا الدليل سيتم استخدام وتحليل بيانات تخص ٧١ طالب وطالبة في إحدى المدارس الأساسية في غزة (انظر إلى الشكل رقم ١). ويبلغ عدد متغيرات الدراسة ١١ متغيرا، ٣ منها تعبر عن الشعبة وجنس الطالب إضافة إلى منطقته التي يسكن بها. وباقي المتغيرات تقيس تحصيل الطالب في نهاية العام الدراسي في عدد من المواد هي: اللغة العربية واللغة الإنجليزية والرياضيات والعلوم للأعوام الدراسية ٢٠١١ و ٢٠١٢ . والجدول (٣) يوضح متغيرات الدراسة في نموذج يسمى "**ورقة الترميز**" – **"coding sheet"**.

جدول (٣): تحديد متغيرات الدراسة، وصفها ومستويات قياسها

اسم المتغير	اسم المتغير في برنامج SPSS	فئات (قيم) المتغير	نوع المتغير
رقم الطالب	م	لا يوجد	فتري
الشعبة	الشعبة	١- شعبة أ ٢- شعبة ب	اسمي
جنس الطالب	الجنس	١- ذكور ٢- إناث	اسمي
منطقة المسكن	المنطقة	١- منطقة ١ ٢- منطقة ٢ ٣- منطقة ٣	اسمي
درجة اختبار اللغة العربية عام ٢٠١١	عربي١١	31 – 98	فتري

تابع جدول (٣): تحديد متغيرات الدراسة، وصفها ومستويات قياسها

درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام ٢٠١١	إنجليزي١١	35 – 98	فتري
درجة اختبار الرياضيات عام ٢٠١١	رياضيات١١	30 – 97	فتري
درجة اختبار العلوم عام ٢٠١١	علوم١١	28 – 99	فتري
درجة اختبار اللغة العربية عام ٢٠١٢	عربي١٢	34 – 98	فتري
درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام ٢٠١٢	إنجليزي١٢	34 – 98	فتري
درجة اختبار الرياضيات عام ٢٠١٢	رياضيات١٢	26 – 100	فتري
درجة اختبار العلوم عام ٢٠١٢	علوم١٢	38 – 99	فتري

جدول (٤): بيانات الحالة العملية

م	الشعبة	الجنس	المنطقة	عربي ١١	إنجليزي ١١	رياضيات ١١	علوم ١١	عربي ١٢	إنجليزي ١٢	رياضيات ١٢	علوم ١٢
1	١	١	١	٦٥	٥٨	٦١	٥٩	٥٣	٥٥	٥٣	٦١
2	١	١	١	٨٧	٧٣	٦١	٩١	٨٥	٦٩	٥٦	٨٧
3	١	١	١	٨٧	٧٤	٦٠	٨٧	٨٦	٧٨	٧٣	٨٣
4	١	١	١	٩٥	٩٠	٩١	٩٦	٩٢	٩٠	٩١	٩٦
5	١	١	١	٨٦	٧٢	٨٢	٦٤	٧٥	٧٦	٨٠	٧٨
6	١	١	١	٦٠	٥٦	٥٣	٣٩	٣٤	٤٢	٤٣	٣٨
7	١	١	١	٥٣	٥١	٥٢	٥٠	٥٠	٣٤	٣٣	٤١
8	١	١	١	٩٣	٨٠	٨٨	٨٥	٨٦	٩١	٨٣	٩٤
9	١	١	١	٧٧	٥٦	٥٨	٦٥	٥٩	٥٠	٥٠	٧١
10	١	١	١	٩٨	٩٨	٩٦	٩٤	٩٦	٨٩	٩٥	٩٢
11	١	١	١	٥٣	٥٠	٥٠	٥٠	٥٠	٣٩	٢٦	٤٣
12	١	١	١	٧٤	٦٧	٦٧	٥٤	٧٦	٥٩	٦٣	٧٩
13	١	١	١	٧٧	٥٨	٦٠	٦٥	٦٥	٥١	٥١	٨١
14	١	١	٢	٨٠	٦٧	٦٩	٧٩	٧٥	٦٠	٦٥	٨٢
15	١	١	٢	٩٨	٩٨	٩٧	٩٨	٩٨	٩٥	١٠٠	٩٨
16	١	١	٢	٩٦	٨٩	٨٥	٩٦	٨٨	٨٣	٧٥	٩٥
17	١	٢	٢	٥٢	٥٠	٥٠	٥٠	٤١	٥٠	٥٠	٥٥
18	١	٢	٢	٨٠	٧١	٧٥	٨٠	٨٧	٦٨	٧٢	٨٧
19	١	٢	٢	٩٦	٨٨	٨٤	٩٣	٩٤	٨٥	٨٠	٩٤
20	١	٢	٢	٥٠	٦٦	٥١	٥٨	٥٠	٥٤	٥٩	٦٧
21	١	٢	٢	٧٨	٦٧	٧٥	٨٩	٨٠	٦٧	٧١	٨٩
22	١	٢	٢	٩٧	٩٨	٩٤	٩٧	٩٦	٩٥	٩٨	٩٦
23	١	٢	٢	٦٨	٦٦	٧١	٥٦	٤٢	٥٠	٥٠	٥١
24	١	٢	٣	٦٨	٥٠	٥٢	٦٣	٧٠	٥٠	٥٠	٧١
25	١	٢	٣	٦٦	٥٩	٥٨	٥٥	٥٠	٦١	٥٨	٦٥
26	١	٢	٣	٩٥	٩٤	٩١	٩٤	٩٦	٨٩	٩٣	٩٣
27	١	٢	٣	٩٧	٩٨	٩٤	٩٧	٩٧	٩٦	٩٦	٩٩
28	١	٢	٣	٥٣	٥٠	٣٨	٤٠	٥٠	٥٢	٥٢	٥٠

٦٩	٦٤	٥٧	٧٠	٦٤	٦٣	٦١	٧٥	٣	٢	١	29
٥٥	٤٣	٥٠	٣٦	٥٠	٥٠	٥٠	٥٣	٣	٢	١	30
٦٤	٥٧	٥٠	٥١	٥٠	٥٨	٥٣	٦٠	٣	٢	١	31
٦٠	٥٠	٥٠	٥٣	٥٠	٥٣	٦٠	٦٢	٣	٢	١	32
٨٦	٨٥	٧٣	٧٤	٥٠	٥١	٥٠	٥٠	٣	٢	١	33
٧٩	٥٨	٦٧	٦٨	٦١	٥٥	٦٢	٦٦	٣	٢	١	34
٠	٠	٠	٠	٢٨	٣٠	٣٥	٣١	٣	٢	١	35
٩٠	٩٥	٩٦	٩٠	٩٧	٩٥	٩٨	٩٨	١	١	٢	36

تابع جدول (٤): بيانات الحالة العملية

م	الشعبة	الجنس	المنطقة	عربي ١١	إنجليزي ١١	رياضيات ١١	علوم ١١	عربي١٢	إنجليزي ١٢	رياضيات ١٢	علوم ١٢
37	٢	١	١	٦٠	٥٧	٥٧	٦٢	٥٠	٥١	٥٠	٥٠
38	٢	١	١	٧٠	٦٧	٦٥	٧٥	٥٣	٥٠	٥٤	٦٩
39	٢	١	١	٥٣	٥٠	٥٠	٥٠	٨٧	٩٤	٨٨	٩٦
40	٢	١	١	٩٧	٩٤	٨١	٩٦	٥٠	٣٥	٢٩	٥٠
41	٢	١	١	٥٣	٥٣	٥٠	٤١	٣٩	٥١	٥٢	٥٠
42	٢	١	١	٦٢	٥٥	٥٣	٥٨	٥٠	٥٠	٥٣	٥٢
43	٢	١	١	٥٤	٥٠	٥٤	٥٠	٥٤	٥٠	٥٠	٥٣
44	٢	١	١	٨٦	٨٨	٨٥	٩٣	٩٢	٨٠	٨١	٩٢
45	٢	١	١	٦٩	٥٧	٦٩	٦٧	٥٠	٥٢	٥٦	٧٢
46	٢	١	٢	٩٨	٩٣	٩٤	٩٥	٩٠	٩٢	٩٥	٩٣
47	٢	١	٢	٥٣	٥٠	٥٠	٤٠	٥٠	٥٠	٥١	٦٥
48	٢	١	٢	٥٠	٣٧	٣٧	٣٨	٠	٠	٠	٠
49	٢	١	٢	٩٦	٨٧	٩٤	٩٤	٨٦	٨٩	٩٤	٩٥
50	٢	١	٢	٩٨	٩٨	٩٥	٩٥	٨٩	٩٨	٩٣	٩٥
51	٢	١	٢	٩٥	٨٠	٩٠	٩٥	٨٨	٧١	٩١	٩٤
52	٢	١	٢	٨١	٥١	٥١	٧٣	٧٠	٥٠	٥٠	٧٦
53	٢	١	٢	٥٤	٥٠	٥٠	٥٦	٣٥	٥٣	٤٥	٥٠
54	٢	١	٢	٩٧	٩٦	٩٣	٩٣	٩٣	٩٥	٧٩	٩٤
55	٢	١	٢	٨٦	٦٦	٧٠	٩١	٧٥	٥٥	٥٧	٧٥
56	٢	٢	٢	٥٠	٥٤	٥٠	٥٠	٤٢	٥٠	٥٠	٥١
57	٢	٢	٣	٥٠	٥٠	٥٠	٤٠	٣٦	٥٠	٥٠	٥٠
58	٢	٢	٣	٦٤	٦١	٦٥	٦٠	٥٠	٥١	٥٠	٥١
59	٢	٢	٣	٦٠	٥٢	٥٣	٥٢	٥٣	٥٠	٥٠	٦٤
60	٢	٢	٣	٩٦	٩٨	٩٥	٩٥	٦٦	٥٢	٦٥	٨٠
61	٢	٢	٣	٩٥	٩٨	٩٦	٩٩	٩١	٩٨	٨٩	٩٨
62	٢	٢	٣	٥٢	٥٣	٥٢	٥٧	٥٠	٥٠	٣٦	٥٠
63	٢	٢	٣	٥٠	٥٤	٥٠	٥٠	٥٥	٥٦	٥٠	٥٨
64	٢	٢	٣	٩٧	٩٨	٩٧	٩٨	٩٥	٩٥	٩٧	٩٨

65	٢	٢	٣	٥٠	٥٠	٥٠	٤١	٥٠	٤١	٥٠	٤٢
66	٢	٢	٣	٥٠	٥٠	٣٨	٤٠	٥٠	٣٧	٣٢	٥٠
67	٢	٢	٣	٩١	٧٨	٨٦	٩٠	٨٨	٨١	٧٧	٨٦
68	٢	٢	٣	٨٥	٧٣	٨٣	٩١	٨٤	٧٣	٨٥	٨٦
69	٢	٢	٢	٧٣	٧٣	٦٣	٨٧	٦٥	٦١	٥٦	٧٦
70	٢	٢	٢	٨٢	٨٢	٦٩	٨٠	٧٤	٨٧	٥٤	٦٧
71	٢	٢	٢	٦٦	٥٥	٦٢	٥٦	٦٧	٦٠	٥٩	٦٥

بعد إدخال البيانات في الحاسوب، **من المهم أن يقوم الباحث بعملية تدقيق البيانات المدخلة وتصحيحها إذا لزم الأمر**، فالمثل يقول: " Garbage in, Garbage out"، أي تكون النتائج حسب نوعية وصحة البيانات المدخلة. ويستخدم الإحصاء الوصفي بأدواته المختلفة من توزيعات تكرارية ورسوم وأشكال بيانية ومقاييس نزعة مركزية وتشتت عادة لوصف متغيرات الدراسة والتحقق من دقتها قبل البدء بأي تحليل إحصائي للبيانات، ويكون هذا عادة قبل الإجابة على أسئلة الدراسة. **ويهدف هذا الإجراء تحديدا إلى:**

- التأكد من صحة إدخال البيانات من الاستمارات والاستبانات وأدوات القياس المختلفة في الحاسوب، وذلك من خلال رصد الباحث للقيم المتطرفة أو الشاذة أو غير المنطقية او المكررة ..الخ
- وصف متغيرات الدراسة وصفا تكراريا أو بيانيا أو كميا لأخذ فكره او لمحه سريعة عن توزيع متغيرات الدراسة ومدى كل متغير.
- التأكد من توفر الشروط أو الافتراضات الخاصة بالتحليلات الإحصائية المختلفة، فكما نعلم أن كل اختبار استدلالي له شروط معينة لابد وأن يتحقق الباحث من توافرها قبل الشروع في تحليل البيانات والإجابة على أسئلة الدراسة البحثية. وننبه إلى أن العديد من الباحثين يقعون في أخطاء بحثية كثيرة سببها إهمال الخطوات الأولى في دراسة البيانات بعمق قبل إجراء التحليل الإحصائي لها.

هذا لا ينفى بأن الكثير من الدراسات التربوية والنفسية هي في طبيعتها وصفية ولا تحتاج أكثر من الإجراءات الوصفية لتحليل البيانات والتي تضم استخدام التوزيعات التكرارية والنسب المئوية والوزن النسبي والرسومات البيانية ومقاييس النزعة المركزية بما فيها المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال، ومقاييس التشتت بما فيها المدى والتباين والانحراف المعياري ومعامل الارتباط. المهم أن يتم الإجابة على أسئلة الدراسة بعد التحقق من دقة وصحة البيانات المدخلة.

من المهم أن يتذكر الباحث دائما أن عملية وصف البيانات تتأثر بمستوى قياس المتغير أو بنوع المتغير: هل هو نوعى، رتبي، أو فتري. فإذا كان المتغير فترى يمكن للباحث استخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت لوصف المتغيرات إضافة إلى الجداول التكرارية والرسومات، بينما إذا كان المتغير اسمى أو نوعى فأفضل وسيله لوصف البيانات هي الجداول التكرارية أو الرسومات البيانية الملائمة.

نلاحظ في هذا الدليل ان متغير الشعبة والجنس والمنطقة هي متغيرات نوعية فكان من المناسب استخدام الجداول التكرارية لوصفها والذي يضم التكرارات والنسب المئوية والنسب المئوية المتجمعة، أما بالنسبة للمتغيرات الأخرى وهى درجات الطلبة في الامتحانات المختلفة فهي متغيرات في المستوى الفترى ويمكن وصفها من خلال استخدام مقاييس النزعة المركزية والتشتت والتي تضم المتوسط الحسابي والوسيط والمنوال والانحراف المعياري والتباين والمدى.

Descriptive Statistics الإحصاء الوصفي

الشعبة

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	شعبة أ	35	49.3	49.3	49.3
	شعبة ب	36	50.7	50.7	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

جنس الطالب

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ذكور	36	50.7	50.7	50.7
	إناث	35	49.3	49.3	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

منطقة المسكن

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	منطقة 1	23	32.4	32.4	32.4
	منطقة 2	24	33.8	33.8	66.2
	منطقة 3	24	33.8	33.8	100.0
	Total	71	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
درجة اختبار اللغة العربية عام 1102	71	31	98	73.20	18.443
درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام 1102	71	35	98	67.90	18.202
درجة اختبار الرياضيات عام 1102	71	30	97	67.11	18.491
درجة اختبار العلوم عام 1102	71	28	99	69.61	21.199
درجة اختبار اللغة العربية عام 2102	69	34	98	67.83	19.740
درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام 2102	69	34	98	64.91	18.989
درجة اختبار الرياضيات عام 2102	69	26	100	64.29	19.683
درجة اختبار العلوم عام 2102	69	38	99	72.93	18.399
Valid N (listwise)	69				

الجزء الثالث

الاختبارات المعلمية (Parametric Tests)

اختبار التوزيع الطبيعي كولمجروف – سمرنوف – Kolmogorov Smirnov Test

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة طبيعة توزيع بيانات ظاهرة معينة في كونها تتبع التوزيع الطبيعي (الاعتدالي) من عدمه. وهذا الاختبار ضروري في اختبار الفرضيات لأن معظم الاختبارات المعلمية تشترط أن يكون توزيع البيانات طبيعياً.

مع ملاحظة أنه يستخدم اختبار كولمجروف – سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لمعرفة توزيع البيانات إذا كان حجم العينة أكبر من أو يساوي ٥٠، بينما يستخدم اختبار شبيرو–ويلك (Shapiro-Wilk) إذا كان حجم العينة أقل من ٥٠.

مثال تطبيقي:

تمثل البيانات التالية درجات ٥٠ طالباً في مساق علم النفس:

21	32	76	82	90
40	30	65	92	80
88	45	82	60	70
89	89	80	70	90
92	88	90	50	60
85	77	92	65	76
79	86	86	79	68
31	90	71	82	94
29	94	93	68	83
50	97	68	80	74

المطلوب: استخدم اختبار كولمجروف – سمرنوف لمعرفة أن البيانات السابقة لها توزيع طبيعي أم لا مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = 0.05$. (**الملف Normal**).

Analyze ⇒ Descriptive Statistics ⇒ Explore

مخرجات الاختبار من برنامج SPSS

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
الدرجات	.160	50	.003	.866	50	.000

a. Lilliefors Significance Correction

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

النتيجة الموضحة في الجدول السابق تبين أن Sig.=.003 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأن درجات طلاب مساق علم النفس تتبع التوزيع الطبيعي وذلك على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$.

اختبار T في حالة عينة واحدة One Sample T-Test

البيانات التالية تمثل درجات عشرين طالباً في مساق ما:

65, 72, 68, 82, 45, 92, 87, 85, 90, 60, 48, 60, 68, 72, 79, 68, 73, 69, 78, 84

المطلوب: اختبار الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط درجات الطلاب = ٦٥ درجة.

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Sample T Test

مخرجات اختبار T لعينة واحدة من برنامج SPSS

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
scores	20	72.25	12.867	2.877

One-Sample Test

	Test Value = 65					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
scores	2.520	19	.021	7.250	1.23	13.27

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

$t = 2.52$، Sig.(2-tailed)=0.021، وهي أقل من ٠,٠٥ (مستوى المعنوية) فبالتالي نرفض الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط درجات الطلاب في الرياضيات تساوي ٦٥ درجة، ونستنتج أن درجات الطلاب لا تساوي (تختلف عن) ٦٥.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط درجات الطلاب أكبر من ٦٥ كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (.Sig) تساوي $\frac{0.021}{2} = 0.0105$ (البرنامج يعطي اختبار T من طرفين، لذلك يجب القسمة على ٢ في هذه الحالة) وأن نتيجة الوسط

الحسـابي للعينـة $\left(\bar{x} = 72.25\right)$ تتوافـق مـع الفرضـية البديلـة (متوسـط درجـات الطلاب أكبر من ٦٥ درجة) فبالتالي نستنتج أن متوسط درجات الطلاب أكبر من ٦٥ درجة.

حساب حجم الأثر:

حجم الأثر Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري

أو حجم الأثر Δ = $\frac{T}{\sqrt{n}}$ حيث T قيمة الاختبار، n حجم العينة.

- من الممكن أن تتراوح قيمة حجم الأثر بين $\pm\infty$.
- إذا كانت قيمة Δ تساوي صفراً فإن ذلك يعني تساوي متوسط الدرجات والقيمة التي نختبرها. كلما زاد الفرق عن صفر يزداد حجم الأثر.
- **إذا كانت قيمة حجم الأثر Δ تساوي ٠,٢ أو أقل فإنه يعتبر حجم أثر صغير، وإذا كانت هذه القيمة أكبر من ٠,٢ وأقل من ٠,٨ فيعتبر حجم أثر متوسط، أما إذا كانت قيمته ٠,٨ فأكبر فإنه يعتبر حجم أثر كبير.**

في هذه الحالة:

حيث أن متوسط الفروق= ٧,٢٥، الانحراف المعياري = ١٢,٨٦٧

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{7.25}{12.867} = 0.563$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

حجم الأثر يساوي $\Delta = \frac{2.52}{\sqrt{20}} = 0.563$، وهو حجم أثر متوسط.

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (١)

يعتقد موجه مدرسة ابتدائية في مدرسة ما أن تلاميذ مدرسته أكثر ذكاء في المتوسط من تلاميذ باقي المدارس الأخرى. ومعروف أن متوسط نسب ذكاء التلاميذ في مجتمع المدارس الابتدائية يساوي ١٠٠. وقد تم اختيار عينة من تلاميذ هذه المدرسة لإجراء دراسة حول نسب ذكائهم. المطلوب اختبار ما إذا كان متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة يختلف بصورة جوهرية (ذات دلالة إحصائية) عن ١٠٠. وقد اختيرت هذه القيمة لأنه من المعروف بناء على الدراسات السابقة أن متوسط نسب الذكاء في مجتمع المدارس الابتدائية يساوي ١٠٠. **(الملف T-Test_1)**.

مخرجات تحليل الارتباط من برنامج SPSS

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
نسبة الذكاء	30	110.23	7.960	1.453

One-Sample Test

	Test Value = 100					
					95% Confidence Interval of the Difference	
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Lower	Upper
نسبة الذكاء	7.042	29	.000	10.233	7.26	13.21

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

$t = 7.042$، Sig.(2-tailed)=0.000، وهي أقل من ٠,٠٥ (مستوى المعنوية) فبالتالي نرفض الفرضية المبدئية القائلة بأن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة يختلف بصورة جوهرية (ذات دلالة إحصائية) عن ١٠٠، ونستنتج أن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة لا تساوي (تختلف عن) ١٠٠.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من ١٠٠ كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (.Sig) تساوي ٠,٠٠٠ وأن نتيجة الوسط الحسابي للعينة $(\bar{x} = 110.23)$ تتوافق مع الفرضية البديلة (متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من ١٠٠) فبالتالي نستنتج أن متوسط نسبة ذكاء تلاميذ تلك المدرسة أكبر من ١٠٠.

حساب حجم الأثر:

حيث أن متوسط الفروق = ١٠,٢٣٣، الانحراف المعياري = ٧,٩٦٠

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{10.233}{7.960} = 1.286$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم الأثر يساوي $\Delta = \frac{7.042}{\sqrt{30}} = 1.286$، وهو حجم أثر كبير.

اختبار (T) لعينتين مستقلتين INDEPENDENT SAMPLES T-TEST

هناك نوعان من الاختبارات الإحصائية حول الفرق بين متوسطين: الأول عندما لا يوجد بين البيانات ارتباط، ومن الأمثلة على ذلك أداء مجموعة من الذكور وأخرى من الإناث على مقياس للشخصية، وفى هذا الحالة يكون متوسط أداء العينة الأولى مستقلا عن متوسط أداء العينة الثانية، ويسمى الاختبار في هذه الحالة اختبار (T) لعينتين مستقلتين أما الثاني فيكون بوجود ارتباط بين البيانات. (Hinkle, D. Wiersma, W. and Jurs. Student, 1988). وسنتطرق إلى مزيد من التفصيل عندما نتحدث عن اختبار (T) لعينتين غير مستقلتين.

المتغيرات

المتغيرات (تحديداً المتغير التابع) لابد وأن تكون في المستوى الفتري أو النسبي .

سؤال الدراسة البحثي

ما مدى اختلاف متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة العربية للعام الدراسي ٢٠١١ باختلاف متغير الجنس (ذكور وإناث) ؟

أو

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة العربية للعام الدراسي ٢٠١١ تعزى لمتغير الجنس (ذكور وإناث) ؟

الفرضية الصفرية

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة العربية للعام الدراسي ٢٠١١ تعزى لمتغير الجنس (ذكور وإناث) ؟

النتائج

بينت نتائج التحليل الإحصائي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة العربية للعام الدراسي ٢٠١١ تعزى لمتغير الجنس لصالح الطلاب مما يعنى رفض الصفري.

T= 2.024, Sig. (P-value) = 0.047

فقد بلغ متوسط درجات الطلاب في الاختبار ٧٧,٤٧ بينما بلغ متوسط درجات الطالبات ٦٨,٨٠ والجدول (٧) يوضح ذلك.

وبما أن التباين في المجموعتين لا يختلف بدلالة إحصائية فقد تم استخدام اختبار (T) عندما تكون العينات متجانسة (Pooled t-test).

جدول (٧): مقارنة درجات الطلبة في اختبار اللغة العربية بحسب متغير الجنس

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة
ذكور	٣٦	٧٧,٤٧	١٧,٥٩	٢,٠٢٤	٠,٠٤٧ *
إناث	٣٥	٦٨,٨٠	١٨,٥١		

* دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠٥

محددات وبعض النقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار

عند استخدام اختبار (T) للعينات المستقلة، من المهم للباحث أن يراعى تحقق عدد من الافتراضات وهى:

أولا: التوزيع الطبيعي للمشاهدات في المجتمع الأول والمجتمع الثاني.

ثانيا: تجانس التباين في المجتمعين، وبموجب هذا الافتراض يكون لتباين المشاهدات في كل من المجتمعين نفس القيمة وبذلك تكون القيمة المتوقعة للتباين في كل من العينيتن مساوية لتباين المجتمع، ويتم الحصول على هذه القيم من خلال عمل اختبار التباين للعينيتن، فإذا كان الفرق في التباين بين المجموعتين غير دال إحصائيا، يستخدم الباحث اختبار (T) عندما تكون العينات متجانسة وإذا كان الفرق في التباين بين المجموعتين دال إحصائيا يستخدم الباحث اختبار (T) عندما تكون العينات غير المتجانسة.

ثالثا: الاستقلالية، ويقتضي هذا الافتراض بان المشاهدات في المجتمع الأول مستقلة تماما من المشاهدات في المجتمع الثاني. ويعني هذا الافتراض أن معامل الارتباط بين متوسط المجموعتين المحسوبين على عدد لانهائي من العينات يساوى صفرا. وإذا لم تكن البيانات مستقلة بين المجتمعين وجب على الباحث اتباع أسلوب اختبار الفرضيات للعينات غير المستقلة.

حساب حجم الأثر:

حجم الأثر Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للمتغيرين معاً

أو يمكن استخدام مربع إيتا $\left(\eta^2\right)$ كبديل لحجم الأثر Δ حيث أن:

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df}$$

حيث df تمثل درجات الحرية وتتراوح قيمة η^2 بين ۰، ۱.

- إذا كانت قيمة η^2 تساوي صفراً فمعنى هذا أن متوسط الفروق يبلغ صفراً. وفي هذه الحالة فإن القيمة المتوسطة لا تختلف داخل كل من المجموعتين (أي أن هناك تطابقاً تاماً بين مجموعتي الدرجات).
- إذا كانت قيمة η^2 تساوي ۱ فمعنى هذا أن متوسطي المجموعتين مختلفان.

- **إذا كانـت قيمـة مربـع إيتـا η^2 تسـاوي ٠,٠١ أو أقـل يعتبـر حجـم أثـر صغير، وإذا كانت هذه القيمة أكبر من ٠,٠١ وأقل من ٠,١٤ فيعتبر حجم أثر متوسط ، أما إذا كانت ٠,١٤ فأكبر فإنه يعتبر حجم أثر كبير.**

في هذه الحالة:

حجم الأثر Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للمتغيرين معاً

حيث أن الفرق بين المتوسطين = ٨,٦٧، الانحراف المعياري للمجموعتين معاً = 18.05

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{8.67}{18.05} = 0.480$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

$\eta^2 = \frac{2.024^2}{2.024^2 + 69} = 0.056$ ، وهو يعتبرحجم أثر متوسط أيضاً.

مخرجات تحليل اختبار (T) للعينات المستقلة من برنامج SPSS

Descriptive Statistics

جنس الطالب		N	Minimum	Maximum	Mean	Std.	Skewness	
		Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
ذكور	درجة اختبار اللغة العربية عام 1102	36	50	98	77.47	17.588	-.268	.393
	Valid N (listwise)	36						
إناث	درجة اختبار اللغة العربية عام 1102	35	31	97	68.80	18.510	.215	.398
	Valid N (listwise)	35						

Group Statistics

	جنس الطالب	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
درجة اختبار اللغة العربية عام 1102	ذكور	36	77.4722	17.58812	2.93135
	إناث	35	68.8000	18.51041	3.12883

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
درجة اختبار اللغة العربية عام 1102	Equal variances assumed	.002	.966	2.024	69	.047	8.67222	4.28434	.12519	17.21926
	Equal variances not assumed			2.023	68.566	.047	8.67222	4.28747	.11798	17.22646

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (١)

قام باحث بدراسة لتحديد أي الطريقتين في تدريس اللغة العربية تعطي نتائج أفضل بين تلاميذ الصف الأول الإعدادي، الطريقة التقليدية أم طريقة الاكتشاف الموجه. وقد افترض الباحث أن الطلاب الذين يدرسون بطريقة الاكتشاف الموجه سوف يحققون نتائج أفضل من الطلاب الذين يدرسون بالطريقة التقليدية. ولتحديد إذا ما كان هناك فرق فعلي بين أداء مجموعتي الطلاب قام الباحث بإعطاء المجموعتين اختباراً في اللغة العربية بعد انتهاء الفترة التجريبية للتدريس لمجموعتين (تجريبية وضابطة) تم اختيارهما بطريقة التعيين العشوائي مع ملاحظة أن المجموعة ١ هي المجموعة التجريبية، والمجموعة ٢ هي المجموعة الضابطة. المطلوب اختبار الفرض الصفري بأنه لا توجد فروق بين أداء مجموعتي الطلاب نتيجة للدراسة بطريقتين مختلفتين، والفرض البديل يعكس رأي الباحث بأن متوسط المجتمع للمجموعتين من الطلاب ليس متساويا (أي أن لطريقة التدريس أثراً على مستوى أداء الطلاب في اختبار اللغة العربية). **(الملف T-Test_2)**.

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

تباينيا المجتمعين غير متساويين حسب اختيار ليفين (Levene's Test)، حيث Sig. = 0.049. حيث أن قيمة t=2.097 ، Sig. = 0.044 فبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق معنوي بين متوسطي أداء مجموعتي الطلاب نتيجة للدراسة بطريقتين مختلفتين على أساس مستوى معنوية ٥%.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط أداء الطلبة في المجموعة التجريبية أكبر من طلبة المجموعة الضابطة كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي $0.022=\frac{0.044}{2}$ (البرنامج يعطي اختبار T من طرفين، لذلك يجب القسمة على ٢ في هذه الحالة) وأن نتيجة الفرق بين المتوسطين للعينتين $\left(\overline{x}_1-\overline{x}_2=6.589\right)$ تتوافق مع الفرضية البديلة (متوسط أداء الطلبة في المجموعة التجريبية أكبر من طلبة المجموعة الضابطة) فبالتالي نستنتج أن متوسط متوسط أداء الطلبة في المجموعة التجريبية يزيد بصورة جوهرية عن متوسط أداء الطلبة في المجموعة الضابطة.

حساب حجم الأثر:

حجم الأثر Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للمتغيرين معاً

حيث أن متوسط الفروق = 6.58، الانحراف المعياري للمجموعتين معاً = 9.795

وبذلك فإن حجم الأثر $0.672=\Delta=\frac{6.58}{9.795}$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

$0.115=\frac{2.097^2}{2.097^2+33.704}=\eta^2$، وهو يعتبرحجم أثر متوسط أيضاً.

مخرجات تحليل اختبار (T) للعينات المستقلة من برنامج SPSS

Group Statistics

	المجموعة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
الدرجات	المجموعة التجريبية	21	85.90	8.496	1.854
	المجموعة الضابطة	19	79.32	11.061	2.537

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
الدرجات	Equal variances assumed	4.135	.049	2.125	38	.040	6.589	3.101	.311	12.867
	Equal variances not assumed			2.097	33.704	.044	6.589	3.143	.200	12.978

اختبار (T) لعينتين مرتبطتين DEPENDENT (PAIRED) SAMPLES T-TEST

يقصد بالبيانات المرتبطة (غير المستقلة) تلك البيانات التي يوجد بينها ارتباط، وينشأ هذا الارتباط عندما يجرى الاختبار على المجموعة نفسها مرتين في وقتين مختلفين (مثلا: اختبار قبلي واختبار بعدى)، أو عند اخذ التوائم ووضع كل منهما في مجموعة أو عند اخذ أزواج متطابقة ووضع كل فرد في الزوج في إحدى المجموعتين. وفى هذه الحالة يكون دائما عدد المشاهدات في المجموعة الأولى هو نفسه عدد المشاهدات في المجموعة الثانية لوجود ارتباط بين كل مشاهدة في المجموعتين، ويكون لمعامل الارتباط بين المشاهدات في المجوعتين قيمة تختلف عن الصفر.

المتغيرات

المتغيرات لابد وأن تكون في المستوى الفتري أو النسبي .

سؤال الدراسة البحثي

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار الرياضيات في عام ٢٠١١ وبين نفس الاختبار عام ٢٠١٢ ؟

الفرضية الصفرية

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار الرياضيات في عام ٢٠١١ وبين نفس الاختبار عام ٢٠١٢ .

النتائج

بينت نتائج التحليل الإحصائي انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار الرياضيات في عام ٢٠١١ وبين متوسط درجاتهم في اختبار الرياضيات في عام ٢٠١٢ لصالح درجاتهم في عام ٢٠١١، مما يعنى رفض الصفري ($t=2.686$, $p= 0.009$) ، انظر إلى الجدول (٨)، فقد كان متوسط

درجات الطلبة في الاختبار في عام ٢٠١١ = ٦٨,٠٩ بينما كان متوسط درجات الطلبة في عام ٢٠١٢ = ٦٤,٢٩.

جدول (٨): مقارنة درجات الطلبة في اختبار الرياضيات للأعوام ٢٠١١ و ٢٠١٢

	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	مستوى الدلالة
درجات الرياضيات عام ٢٠١١	٦٩	٦٨,٠٩	١٧,٨٢	٢,٦٨٦	٠,٠٠٩ **
درجات الرياضيات عام ٢٠١٢		٦٤,٢٩	١٩,٦٨		

** دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١

محددات وبعض النقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار

عند إجراء هذا الاختبار نلاحظ أن الاختبار يطبق على المجموعة نفسها مرتين ولهذا يسمى الاختبار اختبار (T) لعينتين مرتبطتين. وبصور إجمالية تكون البيانات مرتبطة إذا كان بالإمكان ربط كل مشاهدة في المجموعة الأولى بكل مشاهدة في المجموعة الثانية. ويكون بذلك عدد المشاهدات في المجموعتين واحد.

من المهم أن ينتبه الباحث إلى أن استخدام اختبار (T) للبيانات غير المستقلة يقتضي أن يتم اختيار كل من العينتين عشوائيا من مجتمعيهما وان يكون للمجتمعين نفس التباين.

حساب حجم الأثر:

حجم الأثر Δ = متوسط الفروق / الانحراف المعياري للفروق

أو

حجم الأثر Δ = $\frac{T}{\sqrt{n}}$ حيث T قيمة الاختبار، n حجم العينة.

أو يمكن استخدام مربع إيتا (η^2) كبديل لحجم الأثر Δ حيث أن:

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df}$$

حيث $df = n - 1$ تمثل درجات الحرية

حساب حجم الأثر:

حيث أن متوسط الفروق = ٣,٧٩٧،   الانحراف المعياري للفروق = ١١,٧٤٢

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{3.797}{11.742} = 0.323$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

حجم الأثر $\Delta = \frac{2.686}{\sqrt{69}} = 0.323$ وهو يعتبر حجم أثر متوسط.

أو

$\eta^2 = \frac{2.686^2}{2.686^2 + 68} = 0.096$ ، وهو يعتبرحجم أثر متوسط أيضاً.

مخرجات تحليل اختبار (T) لعينتين مرتبطتين من برنامج SPSS

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	درجة اختبار الرياضيات عام 1102	68.09	69	17.817	2.145
	درجة اختبار الرياضيات عام 2102	64.29	69	19.683	2.370

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	درجة اختبار الرياضيات عام 1102 & درجة اختبار الرياضيات عام 2102	69	.808	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	درجة اختبار الرياضيات عام 1102 - درجة اختبار الرياضيات عام 2102	3.797	11.742	1.414	.976	6.618	2.686	68	.009

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (١)

البيانات التالية تمثل نتائج تجربة أجريت على عشرين شخصاً لاختبار مدى فعالية نظام خاص من الغذاء لتخفيف الوزن، حيث تم قياس أوزانهم قبل البدء في تطبيق هذا النظام، وبعد إتباع هذا النظام الخاص لمدة ثلاثة شهور $\alpha = 0.05$. **(الملف T-Test_3)**.

Before	٩٦	١١٠	٩٠	٩٤	١٠٧	٩٣	٨٩	١٢٠	١٠٣	٩٢
After	٩٠	٩٦	٨٥	٨٧	١٠٤	٨٥	٧٦	١٠٣	٩٥	٨٤
Before	٨٦	٩٤	٨٦	١١٠	١٠٥	١٢٣	٩٥	٩٠	١١١	١٢٣
After	٧٨	٨٤	٨٠	١٠٢	٩٥	١٠٩	٨٩	٨٣	١٠٢	١٠٧

المطلوب: هل تستطيع أن تستنتج أن نظام الغذاء كان فعالاً في تخفيف الوزن مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = 0.05$؟

Analyze $\Rightarrow$ Compare Means $\Rightarrow$ Paired- Samples T Test

مخرجات تحليل اختبار (T) لعينتين مرتبطتين من برنامج SPSS

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	x_before	100.8500	20	12.11035	2.70796
	y_after	91.7000	20	10.13644	2.26658

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	x_before & y_after	20	.957	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	x_before - y_after	9.15000	3.78744	.84690	7.37742	10.92258	10.804	19	.000

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

يوجد ارتباط طردي قوي بين الوزن قبل وبعد اتباع النظام الغذائي الخاص حيث أن $R = 0.957$.

$t = 10.804$، $Sig.\ (2\ tailed) = 0.000$ وبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي الوزن قبل وبعد إتباع النظام الغذائي الخاص، ونستنتج أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي الوزن.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط الوزن قبل إتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد أتباع النظام الغذائي كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (Sig.) تساوي 0.000 وأن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الوزن موجباً (٩,١٥) يتوافق مع الفرضية البديلة فبالتالي نستنتج أن متوسط الوزن قبل اتباع النظام الغذائي أكبر منه بعد إتباع النظام الغذائي، أي أن إتباع نظام الغذاء الخاص كان فعالاً في تخفيف الوزن.

حساب حجم الأثر:

حيث أن متوسط الفروق = ٩,١٥، الانحراف المعياري للفروق = ٣,٧٨٧

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{9.15}{3.787} = 0.2.416$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم الأثر $\Delta = \frac{10.804}{\sqrt{20}} = 2.416$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

$0.860 = \frac{10.804^2}{10.804^2 + 19} = \eta^2$ ، وهو يعتبرحجم أثر كبير أيضاً.

تطبيقي عملي (٢)

يعتقد باحث (بناء على مراجعاته للدراسات السابقة) أن أطفال الآباء الذين يستخدمون عبارات لفظية إيجابية (مثل المقترحات المهذبة) أطفال أكثر قبولاً اجتماعياً وأكثر تفاعلاً إيجابياً مع أقرانهم- الذين يعاملهم آبائهم بأساليب المعاملة الأخرى التي تنتهج الأسلوب الاستبدادي أو الأسلوب المتسامح، والتعامل المهذب مع الأطفال يساعد على تكوين سلوك اجتماعي إيجابي مما يؤدي إلى كفاءة اجتماعية أكبر وتقبلاً أكثر من جانب الأقران. وقد اختير عشرون طفلاً قدرهم معلموهم وأقرانهم بأنهم عدوانيين كما اختير آباؤهم لإشراكهم في حلقة دراسية لتدريبهم على أساليب المعاملة الوالدية باستخدام أساليب التنشئة الخلقية ولمعرفة هل تدريب الآباء على هذا النحو يؤدي إلى تحسين الكفاءة الاجتماعية لأطفالهم.

وقد اختبر الأبناء قبل بدء الحلقة الدراسية وأعيد اختبارهم بعد مضي ستة شهور على نهايتها. (تشير الدرجة الأعلى على كفاءة اجتماعية أكبر).

ويلاحظ أننا في هذه الدراسة نختبر الفرض الصفري بعدم وجود فروق بين متوسط درجات الكفاءة الاجتماعية للأطفال في الإجراءين القبلي والبعدي. وبمعنى آخر لا يوجد أثر للحلقة الدراسية التي اشترك فيها الآباء على كفاءة الطفل الاجتماعية.

وإذا صغنا الفرض بطريقة ثالثة يمكن القول أن متوسط الفرق في درجات المجتمع بين القياسين القبلي والبعدي (درجات القياس القبلي ناقص درجات القياس البعدي أو العكس) يساوي صفراً. والفرض البديل يعكس اعتقاد الباحث بوجود فروق بين أزواج الدرجات القبلية والبعدية، أي أن الفرق في متوسطي درجات المجتمع لا

يساوي صفراً (أي أن الحلقة الدراسية لها تأثير على الكفاءة الاجتماعية). (**الملف T-Test_4**).

مخرجات تحليل اختبار (T) لعينتين مرتبطتين من برنامج SPSS

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	الكفاءة الاجتماعية - قبل	30.45	20	4.019	.899
	الكفاءة الاجتماعية - بعد	34.20	20	6.066	1.356

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	الكفاءة الاجتماعية - قبل & الكفاءة الاجتماعية - بعد	20	.771	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	الكفاءة الاجتماعية - قبل - الكفاءة الاجتماعية - بعد	-3.750	3.919	.876	-5.584	-1.916	-4.280	19	.000

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

يوجد ارتباط طردي بين درجات الكفاءة الاجتماعية للأطفال في الإجراءين القبلي والبعدي حيث أن R = 0.771.

t = -4.280، Sig. (2 tailed) = 0.000 وبالتالي نرفض فرضية العدم القائلة بأنه لا يوجد فرق بين متوسطي درجات الكفاءة الاجتماعية للأطفال في الإجراءين القبلي والبعدي ، ونستنتج أنه يوجد فرق معنوي بين متوسطي درجات الكفاءة الاجتماعية.

يمكن اختبار الفرضية البديلة القائلة بأن متوسط درجات الكفاءة الاجتماعية بعد الحلقة الدراسية أكبر منه قبل بدء الحلقة الدراسية كما يلي:

حيث أن القيمة الاحتمالية (.Sig) تساوي 0.000 وأن نتيجة الوسط الحسابي للفرق بين متوسطي الدرجات سالباً (3.750-) يتوافق مع الفرضية البديلة فبالتالي نستنتج أن متوسط درجات الكفاءة الاجتماعية بعد الحلقة الدراسية أكبر منه قبل الحلقة الدراسية، أي أن الحلقة الدراسية لها تأثير فعال على الكفاءة الاجتماعية للأطفال على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$.

حساب حجم الأثر:

حيث أن متوسط الفروق = 3.750-، الانحراف المعياري للفروق = 3.919

وبذلك فإن حجم الأثر $\Delta = \frac{-3.750}{3.919} = -0.957$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

حجم الأثر $\Delta = \frac{-4.28}{\sqrt{20}} = -0.957$ وهو يعتبر حجم أثر كبير.

أو

$\eta^2 = \frac{-4.28^2}{-4.28^2 + 19} = 0.491$ ، وهو يعتبرحجم أثر كبير أيضاً.

التباين الأحادي ONE-WAY ANOVA

في هذا التحليل يكون الغرض هو إجراء مقارنة بين أوساط حسابية متعددة (اكثر من اثنين) على متغير تابع واحد، وتكون هذه المجموعات مقسمة على مستويات معالجة ما (Treatment). وهذا التحليل وثيق الصلة باختبار (T) لوسطين مستقلين – يمكن اعتبار اختبار (T) للعينات المستقلة حالة خاصة لاختبار تحليل التباين.

في هذه الحالة يكون الاهتمام مركزاً على دراسة تأثير عامل واحد له عدد من المستويات المختلفة وعند كل مستوى تكرر التجربة عدد من المرات، فمثلاً إذا أردنا اختبار ما إذا كانت هناك فروق بين ثلاثة أساليب لتدريس مساق الإحصاء مثلاً، ويكون المطلوب بحث ما إذا كانت هذه الأساليب لها تأثيرات متساوية في درجة تحصيل الطالب مع ملاحظة أن وجود اختلاف بين درجات الطلاب قد يرجع إلى عدة عوامل أخرى منها الفروق الفردية وعدد ساعات الدراسة وعدد أفراد الأسرة مثلاً أو غيرها من العوامل الأخرى.

أسلوب تحليل التباين يعطي نتائج جيدة إذا تحققت الشروط التالية:

- المتغيرات (قيمة مفردات الظاهرة) مستقلة ولها توزيع طبيعي بنفس قيمة التباين.
- مجموعة البيانات في المستويات المختلفة تشكل عينات عشوائية مستقلة ولها تباين مشترك σ^2

فإذا لم تتحقق هذه الشروط يمكن استخدام الاختبارات غير المعلمية (سيتم شرحها لاحقاً)

تحت الفروض السابقة، فإن الاختلاف الكلي المشاهد في مجموعة البيانات ينقسم إلى مركبتين الأولى نتيجة العامل والثانية للخطأ التجريبي.

ويكون المطلوب في تحليل التباين الأحادي اختبار الفرضية المبدئية H_0 : أنه لا يوجد فروق بين متوسطات المجتمعات على مستوى دلالة α.

مقابل الفرضية البديلة: يوجد متوسطين على الأقل من أوساط المجتمعات غير متساويين H_1 : أي أنه يوجد فروق بين متوسطات المجتمعات.

عند رفض فرضية العدم والتي تنص على تساوي المتوسطات وقبول الفرضية البديلة أنه يوجد اثنين أو أكثر من المتوسطات غير المتساوية، ونريد اختبار أي من هذه المتوسطات متساوٍ أو غير متساوٍ، وللإجابة على هذا التساؤل سنعرض عدة اختبارات.

لتنفيذ ذلك عملياً اضغط Post - Hoc في نافذة One-Way ANOVA.

<u>المتغيرات</u>

يكون مستوى قياس المتغير التابع فترى أو نسبي بينما يكون المتغير المستقل إما اسمى أو رتبي.

<u>سؤال الدراسة البحثي</u>

ما مدى اختلاف متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة الإنجليزية للعام الدراسي ٢٠١١ باختلاف متغير المنطقة (1, 2, 3) ؟

أو

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة الإنجليزية للعام الدراسي ٢٠١١ تعزى لمتغير المنطقة (1, 2, 3) ؟

<u>الفرضية الصفرية</u>

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة الإنجليزية للعام الدراسي ٢٠١١ تعزى لمتغير المنطقة (1, 2, 3) ؟

<u>النتائج</u>

بينت نتائج التحليل الإحصائي انه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلبة في اختبار اللغة الإنجليزية في عام ٢٠١١ تعزى لمتغير

المنطقة (F = 1.212 , p=0.304)، مما يعنى عدم رفض الصفري، وبالتالي لا نقوم بإجراء الاختبار البعدي لمقارنة المتوسطات. انظر الجدول (٩).

جدول (٩): نتائج تحليل التباين الأحادي حسب متغير المنطقة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة	مربع إيتا لقياس حجم الأثر
بين المجموعات	798.279	2	399.140	1.212	0.304	٠,٠٣٤
داخل المجموعات	22,394.031	68	329.324			
المجموع الكلى	23,192.310	70				

محددات وبعض النقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار

يستند تحليل التباين أساسا على افتراض دمج المشاهدات في مجموعة واحدة وتجزئة التباين في هذه المشاهدات إلى جزئين: جزء مصدره الاختلاف بين المجموعات والناجم عن المعالجة في التجربة between groups وجزء آخر مصدره الخطأ الناجم عن عدة عوامل غير متحكم بها في التجربة within groups. ومن المهم أن يتحقق الباحث من تجانس التباين في المجموعات التي يجرى عليها الاختبار وخاصة عند عدم تساوى المجموعات في عدد أفرادها ويمكنه استخدام اختبار "ليفين Levene's test"

ومما تجب ملاحظته أننا نفرق بين الفرضيات المتجهة وغير المتجهة في حال اختبار الفرضيات حول أي متوسطين ولكن هذا التمييز لا معنى له في حال اختبار الاختلافات بين ثلاثة متوسطات أو اكثر فالفرضية الصفرية ترفض وجود اختلاف بين أي متوسطين حتى وان تساوت باقي المتوسطات.

ترفض الفرضية الصفرية في تحليل التباين الأحادي إذا اختلف مجتمعان على الأقل من المجتمعات التي يتم مقارنتها. ورفض الفرضية الصفرية يعنى وجود اختلاف بين المتوسطات بدون تحديد أي المتوسطات تختلف عن بعضها، لذا تتبع الحاجة إلى إجراء مقارنات أو اختبارات بين هذه المتوسطات، وقد تكون المقارنات قبلية planned or appriori tests أو بعدية post hoc tests. الاختبار القبلي يتم الترتيب له بشكل مسبق قبل إجراء اختبار (F) واستخدامه لا يتطلب أن تكون (F) ذات دلالة إحصائية، أما الاختبار البعدي غير المخطط له يتطلب أن تكون (F) ذات دلالة إحصائية ويستخدم الباحثون عدة اختبارات بعدية أهمها شافيه Scheffe، توكى Tukey، بونفيروني Bonferroni في حالة تساوي (تجانس) التباينات، واختبار دنت Dunnett's T3 في حالة عدم تساوي التباينات.

مخرجات تحليل التباين الأحادي من برنامج SPSS

Test of Homogeneity of Variances

درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام 1102

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.285	2	68	.753

ANOVA

درجة اختبار اللغة الإنجليزية عام 1102

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	798.279	2	399.140	1.212	.304
Within Groups	22394.03	68	329.324		
Total	23192.31	70			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: درجة اختبار اللغة الانجليزية عام 2011
Scheffe

(I) منطقة السكن	(J) منطقة السكن	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
منطقة 1	منطقة 2	-4.688	5.295	.677	-17.94	8.56
	منطقة 3	3.437	5.295	.811	-9.82	16.69
منطقة 2	منطقة 1	4.688	5.295	.677	-8.56	17.94
	منطقة 3	8.125	5.239	.307	-4.99	21.24
منطقة 3	منطقة 1	-3.437	5.295	.811	-16.69	9.82
	منطقة 2	-8.125	5.239	.307	-21.24	4.99

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (١)

يمثل الجدول التالي درجات مجموعة من الطلبة تم تدريسهم مساق الإحصاء التربوي وذلك باستخدام ثلاثة طرق تدريس مختلفة: **(الملف ANOVA_1)**

الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	الطريقة الثالثة
٧٠	٦٤	٤٨
٨٣	٤٥	٩٤
٨٧	٥٦	٨٣
٧٨	٥٠	٨٤
	٧١	٨٠
		٨٧
		٩٠

المطلوب:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ بين متوسط درجات الطلبة في مساق الإحصاء التربوي يعزى لطرق التدريس الثلاثة المختلفة؟

Analyze ⇒ Compare Means ⇒ One-Way ANOVA

مخرجات تحليل التباين الأحادي من برنامج SPSS:

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: تاجرلا

F	df1	df2	Sig.
.322	2	13	.730

Tests the null hypothesis that the error variance of th dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+قرطلا

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: تاجرلا

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1849.093[a]	2	924.546	6.044	.014	.482
Intercept	79835.608	1	79835.608	521.891	.000	.976
الطرق	1849.093	2	924.546	6.044	.014	.482
Error	1988.657	13	152.974			
Total	89394.000	16				
Corrected Total	3837.750	15				

a. R Squared = .482 (Adjusted R Squared = .402)

من النتائج السابقة نستنتج ما يلي:

قيمة إحصاء ليفين = ٠,٣٢٢، Sig. = 0.73 وهذا يدل على تجانس تباين طرق التدريس.

F = 6.044، Sig. = 0.014 وبالتالي نرفض الفرضية المبدئية والتي تنص على أنه لا يوجد فروق بين متوسطات طرق التدريس الثلاثة ونستنتج أن هناك فرقاً بين أساليب التدريس المختلفة، أي أنه يوجد دليل كافٍ على أن متوسطات أساليب التدريس المختلفة ليست كلها متساوية، وذلك عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$. وقيمة مربع إيتا = ٠,٤٨٢، وبذلك يوجد أثر كبير لطرق التدريس الثلاثة على متوسط درجات الطلبة في مساق الإحصاء التربوي.

عند رفض فرضية العدم والتي تنص على تساوي المتوسطات وقبول الفرضية البديلة أنه يوجد اثنين أو أكثر من المتوسطات غير المتساوية، ونريد اختبار أي من هذه المتوسطات متساوٍ أو غير متساوٍ، وللإجابة على هذا التساؤل فيجب إجراء المقارنات المتعددة. لتنفيذ ذلك عملياً اضغط Post - Hoc في نافذة One-Way ANOVA ثم اختر Scheffe حيث أن شرط تجانس تباين المجموعات المختلفة متحققاً.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: تاجرلا
Scheffe

(I) قرطلا	(J) قرطلا	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
الطريقة الأولى	الطريقة الثانية	22.30	8.297	.057	-.59	45.19
	الطريقة الثالثة	-1.36	7.752	.985	-22.74	20.03
الطريقة الثانية	الطريقة الأولى	-22.30	8.297	.057	-45.19	.59
	الطريقة الثالثة	-23.66*	7.242	.020	-43.64	-3.68
الطريقة الثالثة	الطريقة الأولى	1.36	7.752	.985	-20.03	22.74
	الطريقة الثانية	23.66*	7.242	.020	3.68	43.64

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

يوجد فرق معنوي بين متوسطي طريقتي التدريس الثانية والثالثة وذلك لأن Sig. =0.020 وهي أقل من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.

درجات الطلاب باستخدام الطريقة الثالثة أفضل من درجات الطلاب باستخدام الطريقة الثانية، وذلك لأن الفرق بين وسطيهما سالباً (-٢٣,٦٦).

تطبيقي عملي (٢)

يعتقد بعض الباحثين المتخصصين في النوم أن النوم الخفيف قد يكون له من الناحية النمائية قيمة وقائية. وقد أشارت البحوث السابقة أن الأفراد القلقين أو الواقعين تحت ضغوط تقل فترات نومهم العميق وتزداد فترات نومهم الخفيف (لأن الفرد عادة ما يستيقظ بسهولة لأقل صوت في البيئة أثناء النوم الخفيف). وقد قام باحث متخصص في "التعلق"، بإجراء بحث ليدرس آثار أنماط التعلق الآمن، والتعلق القلق، والتعلق التجنبي، على سيكولوجية النوم. وقد افترض الباحث أن الأطفال ذوي أنماط التعلق القلق (وربما التجنبي) يمرون بفترات نوم مضطربة أكثر من الأطفال ذوي النمط الآمن لأنهم يشعرون بمسؤولياتهم عن مراقبة البيئة الخارجية وتنظيم المسافة بينهم وبين المسئولين عن رعايتهم. وقد يجد مثل هؤلاء الأطفال صعوبة في النوم في غياب راعيهم وبذلك يصبح نومهم خفيفا لحاجتهم إلى الشعور بوجود راع بجانبهم طول

الوقت. والنوم العميق في هذه الحالة قد يهدد رابطة التعلق وبالتالي يكون خطرا على الطفل. وقد لوحظت أنماط النوم في عشرة أطفال آمنين، وعشرة أطفال قلقين، وعشرة أطفال تجنبيين في سن الخامسة من عمرهم. وكان من المهم لدى الباحث معرفة النسبة المئوية للوقت الذي قضاه كل طفل في نوم عميق. وقد افترض الباحث أن الأطفال غير الآمنين في تعلقهم براعيهم الأساسي يقضون فترة نوم أقل في النوم العميق مقارنة بأقرانهم الآمنين. (**الملف ANOVA_2**) يبين متوسط فترات النوم التي قضاها كل طفل في نوم عميق معبرا عنه بالنسبة المئوية من الفترة الكلية للنوم (لأنماط التعلق الثلاثة: الآمن = ١، والقلق = ٢، والتجنبي = ٣).

مخرجات تحليل التباين الأحادي من برنامج SPSS

Levene's Test of Equality of Error Variances[a]

Dependent Variable: نسبة النوم العميق

F	df1	df2	Sig.
2.804	2	27	.078

Tests the null hypothesis that the error variance of th
dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+الأنماط

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: نسبة النوم العميق

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	244.867[a]	2	122.433	41.425	.000	.754
Intercept	10453.333	1	10453.333	3536.842	.000	.992
الأنماط	244.867	2	122.433	41.425	.000	.754
Error	79.800	27	2.956			
Total	10778.000	30				
Corrected Total	324.667	29				

a. R Squared = .754 (Adjusted R Squared = .736)

من النتائج السابقة نستنتج ما يلي:

قيمة إحصاء ليفين = 2.804، Sig. = 0.078 وهذا يدل على تجانس تباين أنماط النوم الثلاثة.

F = 41.425، Sig. = 0.000 وبالتالي نرفض الفرضية المبدئية والتي تنص على أنه لا يوجد فروق بين متوسطات نسبة النوم العميق اليومية لدى الأطفال تعزى لأنماط التعلق لدى الأطفال. ونستنتج أن هناك فرقاً بين أنماط التعلق المختلفة، أي أنه يوجد دليل كافٍ على أن متوسطات أنماط التعلق المختلفة ليست كلها متساوية، وذلك عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$. وقيمة مربع إيتا = ٠,٧٥٤، وبذلك يوجد أثر كبير لأنماط التعلق لدى الأطفال على متوسط نسبة النوم العميق اليومية لديهم.

تم استخدام اختبر Scheffe للمقارنات البعدية حيث أن شرط تجانس تباين المجموعات المختلفة متحققاً.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: نسبة النوم العميق اليومية

Scheffe

(I) أنماط التعلق	(J) أنماط التعلق	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
النوم الامن	النوم القلق	6.70*	.769	.000	4.71	8.69
	النوم التجنبي	5.10*	.769	.000	3.11	7.09
النوم القلق	النوم الامن	-6.70*	.769	.000	-8.69	-4.71
	النوم التجنبي	-1.60	.769	.134	-3.59	.39
النوم التجنبي	النوم الامن	-5.10*	.769	.000	-7.09	-3.11
	النوم القلق	1.60	.769	.134	-.39	3.59

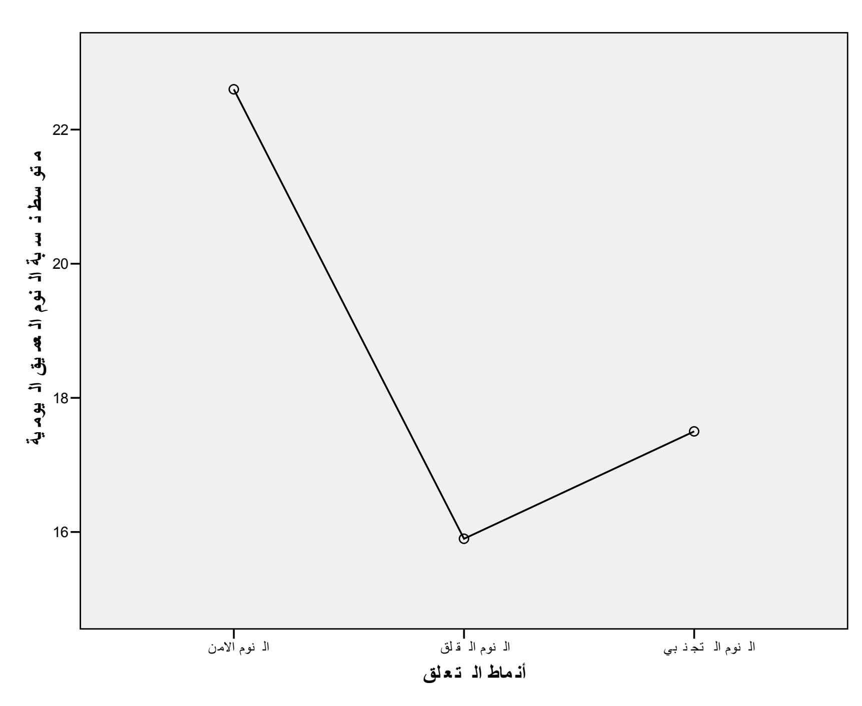
Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

- يوجد فرق معنوي بين متوسطي نسبة النوم العميق اليومية للنمطين الآمن والقلق وذلك لأن Sig. = 0.000 وهي أقل من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$. نسبة النوم العميق اليومية لدى الأطفال ذوي النوم الآمن أكبر من نسبة أقرانهم ذوي أنماط التعلق القلق، وذلك لأن الفرق بين وسطيهما موجباً (٦,٧٠).
- يوجد فرق معنوي بين متوسطي نسبة النوم العميق اليومية للنمطين الآمن والتجنبي وذلك لأن Sig. = 0.000 وهي أقل من مستوى

الدلالـة $\alpha = 0.05$. نسـبة النـوم العميـق اليوميـة لـدى الأطفـال ذوي النـوم الآمن أكبر من نسبة أقرانهم ذوي أنمـاط التعلق التجنبي، وذلك لأن الفرق بين وسطيهما موجباً (٥,١٠).

- لا يوجـد فـرق معنـوي بـين متوسـطي نسـبة النـوم العميـق اليوميـة للنمطـين القلـق والتجنبـي وذلك لأن Sig. =0.134 وهـي أكبـر مـن مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$.



الجزء الرابع

الاختبارات غير المعلمية (Non-Parametric Tests)

مقدمة

في بعض الحالات قد لا تتوافر في المجتمع موضع الدراسة أن يكون توزيع هذا المجتمع له توزيع طبيعي أو يقترب منه، لذلك فإن استخدام الاختبارات المعلمية في مثل هذه الحالات قد يؤدي إلى نتائج غير دقيقة، كذلك يفترض أن تكون بيانات الظاهرة موضع الدراسة دقيقة، ولكن في بعض الأحيان يتعذر أخذ قياسات عددية دقيقة على بعض الظواهر، لذلك فإننا نستخدم طرق غير معلمية لا تعتمد على شروط معينة تتعلق بتوزيع المجتمع ولا تحتاج إلى قياسات دقيقة.

مزايا استخدام الاختبارات غيرالمعلمية:

- سهولة العمليات الحسابية المستخدمة.
- لا تحتاج إلى شروط كثيرة لذلك فإن إمكانية إساءة استعمالها قليلة جداً.
- تستخدم عندما لا تتحقق الشروط اللازمة لتطبيق الاختبارات المعلمية مثل أن يكون توزيع المجتمع طبيعياً.
- تستخدم في حالة صعوبة الحصول على بيانات دقيقة.
- لا يتطلب استخدامها معرفة دقيقة في مجال الرياضيات أو الإحصاء.
- لا تشترط استخدامها أن يكون حجم العينات كبيراً، لذلك فإن عملية جمع البيانات في هذه الحالة توفر الوقت والمجهود والتكلفة.

عيوب استخدام الاختبارات غيرالمعلمية:

- تستخدم أحياناً في الحالات التي يجب استخدام الاختبارات المعلمية وذلك لسهولة استخدامها.

- صعوبة الحصول على توزيع دوال الاختبار المستخدمة في هذه الاختبارات.
- يمكن استخدام الاختبارات غيرالمعلمية في الحالات التالية:
- للحصول على قرار سريع.
- إذا كانت البيانات المتوفرة عن ظاهرة ما لا تتفق مع الاختبارات المعلمية.
- إذا كانت الشروط المطلوب توافرها في الاختبار المعلمي غير متحققة.

سنعرض فيما يلي استخدام برنامج SPSS في الاختبارات غيرالمعلمية التالية:

- اختبار الإشارة "Sign Test"لاختبار فرضيات حول وسيط مجتمع واحد.
- اختبار ويلكوكسن "Wilcoxon Test" لاختبار فرضيات حول مقارنة متوسطي مجتمعين في حالة العينات المرتبطة.
- اختبار مان – وتني "Mann Whitney Test" لاختبار الفرضيات حول الفرق بين متوسطي مجتمعين في حالة العينات المستقلة.
- اختبار كروسكال – والس "Kruskal-Wallis Test"لاختبار فرضيات لمقارنة متوسطات عدة مجتمعات مستقلة (تحليل التباين في حالة العينات المستقلة).
- اختبار فريدمان "Friedman Test" الذي يعالج موضوع تحليل التباين في حالة المشاهدات المتكررة (Repeated Measures) أو العينات المرتبطة .

أولاً: اختبار الإشارة Sign Test في حالة العينة الواحدة

عند استخدام اختبار t لاختبار فرضية إحصائية معينة فإننا نفرض أن المجتمع موضع الدراسة له توزيع طبيعي، وذلك في حالتي الاختبار حول وسط مجتمع ما ومقارنة وسطي مجتمعين في حالة العينات المرتبطة، ولكن إذا كان المجتمع موضع الدراسة لا يخضع للتوزيع الطبيعي فإننا نستخدم اختبار الإشارة.

لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (١)

نفترض أن باحثاً أراد أن يتحقق مما إذا كان وسيط درجات مجموعة عشوائية مؤلفة من 15 طالباً من طلبة قسم علم النفس بإحدى الجامعات في اختبار لقياس القدرات العقلية العامة يختلف عن الوسيط العام لمجتمع العينة والذي يساوي ٦٠، البيانات التي حصل عليها الباحث في الجدول التالي. **(الملف sign1)**

٩٥	٨٤	٢٥
٨٥	٩٠	٣٠
٨٦	٨٧	٦٠
٨٩	٨٨	٦٤
٨٨	٩٤	٩٢

استخدم اختبار الإشارة لاختبار الفرض القائل بأن وسيط درجات الطلاب يساوي ٦٠ مستخدماً مستوى دلالة $\alpha = .05$.

أولاً يتم اختيار الحالات التي لا تساوي ٦٠.

ثانياً:

Analyze $\Rightarrow$ Non-Parametric Tests $\Rightarrow$ Binomial Test

مخرجات اختبار الإشارة للعينة الواحدة من برنامج SPSS

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
الدرجات	14	78.36	22.775	25	95

Binomial Test

		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Exact Sig. (2-tailed)
الدرجات	Group 1	<= 60	2	.14	.50	.013
	Group 2	> 60	12	.86		
	Total		14	1.00		

مـن الجـدول السـابق Sig.=0.013 لـذلك نـرفض فرضـية العـدم القائلـة بـأن وسـيط درجات الطـلاب فـي اختبـار لقيـاس القدرات العقليـة العامـة يختلف عن الوسيط العـام لمجتمـع العينـة والـذي يسـاوي ٦٠ وذلـك عنـد مسـتوى دلالـة $\alpha = .05$، ونسـتنتج أن وسيط الدرجات يختلف عن ٦٠ درجة. حيث أن عدد الطلاب الذين تزيد درجاتهم عن الوسيط (٦٠) يساوي ١٢ بنسبة ٨٦% وبذلك يمكن القول بأن وسيط درجات الطـلاب يختلف عن ٦٠ درجة.

ثانياً: اختبار الإشارة Sign Test لمقارنة الفرق بين وسيطي مجتمعين مرتبطين

يستخدم اختبار الإشارة مقارنات بين أزواج من توزيعين مختلفين لمعرفة أيهما أكبر، ومن هذه المعلومات يحدد ما إذا كان التوزيعان يختلفان عن بعضـهما البعض اختلافا دالاً.

لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (٢)

أجرى أحد الباحثين اختباراً قصيراً على ١٠ طلاب للتعرف على مستوياتهم فـي أحد موضوعات الإحصاء ثم في نهاية المحاضرة أجرى اختباراً قصيراً على نفس الطـلاب. نتائج الطلاب في الامتحانين موضحة في الجدول التالي. **(الملف sign٢)**

الاختبار الأول	الاختبار الثاني
8	13
9	12
7	10
9	14
10	15
18	20
19	18
6	11
5	11

المطلوب اختبار ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ بين تحصيل الطلاب في الاختبارين القصيرين. **(الملف sign2)**

Analyze ⇒ Non-Parametric Tests ⇒ ٢ Related Samples…

مخرجات اختبار الإشارة للعينيتن المرتبطتين من برنامج SPSS

Frequencies

		N
الاختبار2 - الاختبار1	Negative Differences[a]	1
	Positive Differences[b]	8
	Ties[c]	0
	Total	9

a. الاختبار2 < الاختبار1

b. الاختبار2 > الاختبار1

c. الاختبار2 = الاختبار1

Test Statistics[b]

	الاختبار2 - الاختبار1
Exact Sig. (2-tailed)	.039[a]

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

من الجدول السابق Sig.=.039 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$، ونستنتج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلاب في الاختبارين القصيرين الأول والثاني، وذلك لصالح الاختبار الثاني.

ثالثاً: اختبار ويلكوكسن Wilcoxon Test لمقارنة الفرق بين وسيطي مجتمعين مرتبطين

من الصعوبات التي يواجهها اختبار الإشارة أنه يعطي نفس الإشارة لفرق يبلغ ١٠ بين زوجين من الاختبارات (١٠ على أحد الاختبارين وصفر على الآخر) وفرق يبلغ ١ (أي ٦ على اختبار و٥ على الاختبار الآخر)، لأن كلا منهما سوف يحصل على علامة سالبة (-). ويحاول اختبار ويلكوكسون تفادي هذه المشكلة بتضمين حجم الفرق بين أزواج الدرجات.

لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (٣)

أجرى أحد الباحثين اختباراً قبلياً ثم بعدياً للتعرف على أثر برنامج لتنمية التفكير الرياضي لدى مجموعة مؤلفة من ١٥ طالباً وطالبة من طلبة كلية التربية تخصص رياضيات. نتائج الاختبارين القبلي والبعدي موضحة في الجدول التالي:

الطلبة	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي
1.	٤٥	٥٠
2.	٥٠	٥٤
3.	٥٣	٥٥
4.	٥٥	٥٣
5.	٥٥	٦٣
6.	٥٤	٦٣
7.	٤٠	٣٧
8.	٩٤	٩٦
9.	٨٩	٩٤
10.	٦٥	٦٦
11.	٥٥	٥٦
12.	٥٧	٥٨
13.	٥٠	٥١
14.	٣٣	٣٨
15.	٦٠	٦١

المطلوب اختبار ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ في التفكير الرياضي لدى طلبة كلية التربية تخصص رياضيات تعزى إلى البرنامج المستخدم. (**الملف Wilcoxon**)

Analyze $\Rightarrow$ Non-Parametric Tests $\Rightarrow$ ٢ Related Samples…

مخرجات اختبار ويلكوكسن للعينيتن المرتبطتين من برنامج SPSS

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
البعدي - القبلي	Negative Ranks	2[a]	8.00	16.00
	Positive Ranks	13[b]	8.00	104.00
	Ties	0[c]		
	Total	15		

a. البعدي < القبلي

b. البعدي > القبلي

c. البعدي = القبلي

Test Statistics[b]

	البعدي - القبلي
Z	-2.513[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.012

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

من الجدول السابق Sig.=.012 لذلك نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ في التفكير الرياضي لدى طلبة كلية التربية تخصص رياضيات، ونستنتج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ في التفكير الرياضي لدى طلبة كلية التربية تخصص رياضيات تعزى إلى البرنامج المستخدم، وذلك لصالح الاختبار البعدي.

رابعاً: اختبار مان– وتني لعينتين مستقلين Mann-Whitney Test

من المناسب استخدام اختبار مان – وتني عند اختبار فرضية مبدئية تنص على عدم وجود فرق بين وسطي مجتمعين ما. ويستخدم في حالة عدم التأكد من أن توزيع المجتمعين هو التوزيع الطبيعي، أو أن تكون البيانات المأخوذة من العينتين غير دقيقة أو تعتمد على ترتيب عناصر العينتين من حيث القيمة.

في مثل هذه الحالات فإن اختبار مان – وتني (غير معلمي) يعتبر بديلاً لاختبار t (معلمي) لاختبار فرضيات حول الفرق بين متوسطي مجتمعين في حالة العينات المستقلة.

لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (٤)

أراد باحث أن يتعرف على فاعلية كل من الطريقتين التركيبية والتحليلية في تدريس الرياضيات لدى مجموعة من الأطفال الصم. قام الباحث بإجراء اختباراً بعدياً على مجموعتين تجريبيتين (التجريبية الأولى (أ) درست بالطريقة التركيبية والثانية (ب) درست بالطريقة التحليلية)، . نتائج الاختبارين موضحة في الجدول التالي: (**الملف Mann-Whitney_1**)

الطريقة التركيبية	الطريقة التحليلية
١٤	٣
١١	٦
١٢	٤
٩	٢٠
٦	٦
٤	٥
٣	٨
٧	٢
٢	
١	

Analyze ⇒ Non-Parametric Tests ⇒ ٢-Independent Samples…

مخرجات اختبار مان – وتني للعينيتن المستقلتين من برنامج SPSS

Ranks

	الطريقة	N	Mean Rank	Sum of Ranks
الدرجات	الطريقة التركيبية	10	9.85	98.50
	الطريقة التحليلية	8	9.06	72.50
	Total	18		

Test Statistics[b]

	الدرجات
Mann-Whitney U	36.500
Wilcoxon W	72.500
Z	-.312
Asymp. Sig. (2-tailed)	.755
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.762[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: الطريقة

من الجدول السابق Sig=0.762 لذلك لا يمكن نرفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ بين الطريقتين التركيبية والتحليلية في تدريس الرياضيات. و نستنتج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$ بين الطريقتين التركيبية والتحليلية في تدريس الرياضيات لدى مجموعة من الأطفال الصم.

تطبيق عملي (٥)

قامت إحدى الشركات بتدريب بعض عمالها على العمل على آلات جديدة وردت إلى مصانع الشركة، واستخدمت برنامجين للتدريب، البرنامج الأول محاضرات نظرية لمدة أسبوعين ومن ثم القيام بالتدريب العملي، والبرنامج الثاني محاضرات نظرية تتبعها تطبيقات عملية في نفس اليوم ولمدة أسبوعين. وكان الزمن اللازم للمتدربين لاكتساب المهارات المطلوبة مقدرة بالأيام كما يلي: (**الملف Mann-Whitney_2**)

البرنامج الأول	البرنامج الثاني
٤٠	٢٩
٤٤	٢٧
٣٣	٣٢
٢٦	٢٥

٢٧	٣١
٢٨	٢٩
٣١	٣٤
٢٣	٣١
٣٧	٣٨
٢٨	٣٣
٢٢	٤٢
٣١	٣٥
٢٤	

هل تستطيع أن تستنتج أن البرنامج الثاني أكثر فاعلية من البرنامج الأول عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$؟

مخرجات اختبار مان – وتني للعينتين المستقلتين من برنامج SPSS

Ranks

	البرنامج	N	Mean Rank	Sum of Ranks
الزمن	البرنامج الأول	12	17.54	210.50
	البرنامج الثاني	13	8.81	114.50
	Total	25		

Test Statistics[b]

	الزمن
Mann-Whitney U	23.500
Wilcoxon W	114.500
Z	-2.972
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.002[a]

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: البرنامج

من النتائج السابقة: Sig.=.002 لذلك نرفض فرضية الصفرية القائلة بأنه لا يوجد فرق بين فاعلية البرنامجين عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$، ونستنتج بأنه يوجد فرق بين فاعلية البرنامجين. وحيث أن متوسط الرتبة للبرنامج الأول يساوي ١٧,٥٤ أكبر من متوسط الرتبة للبرنامج الثاني الذي يساوي ٨,٨١ لذلك يعتبر البرنامج الثاني أكثر فاعلية من البرنامج الأول.

خامساً: اختبار كروسكال – والس لأكثر من عينتين مستقلين
Kruskal-WallisTest

يعتبر اختبار كروسكال– والس تعميماً لاختبار مان – وتني، وهو يتعلق بمقارنة متوسطات مجتمعات مستقلة بفرض أن توزيع تلك المجتمعات موضع الدراسة متصل. ويستخدم في حالة عدم التأكد من أن توزيع بيانات المجتمعات موضع الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي، أو أن تكون البيانات المأخوذة من العينتين غير دقيقة أو تعتمد على ترتيب عناصر العينات المأخوذة من حيث القيمة.

لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (٦)

البيانات التالية تمثل درجات طلاب مساق التحليل الإحصائي بكلية التجارة في الجامعة الإسلامية باستخدام ثلاثة أساليب مختلفة:

الأسلوب الأول	الأسلوب الثاني	الأسلوب الثالث
٨٦	٨٢	٧٥
٨١	٦٦	٧٨
٨٤	٦٩	٦١
٧١	٧٢	٦٩
٨١	٦٧	٧٥
٨٨	30	
٧٩	٧٧	
٧٧		

هل تعطي هذه البيانات دليلاً كافياً على وجود فروق معنوية بين متوسطات درجات طلاب مساق التحليل الإحصائي باستخدام الأساليب الثلاثة السابقة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ ؟ **(الملف Kruskal-Wallis)**

Analyze ⇒ Non-Parametric Tests ⇒ k Independent Samples…

مخرجات اختبار كروسكال- والس للعينات المستقلة من برنامج SPSS

Ranks

	الأسلوب	N	Mean Rank
الدرجات	الأسلوب الأول	8	15.06
	الأسلوب الثاني	7	7.14
	الأسلوب الثالث	5	7.90
	Total	20	

Test Statistics[a,b]

	الدرجات
Chi-Square	8.002
df	2
Asymp. Sig.	.018

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: بولسلأا

من النتائج السابقة تبين أن قيمة اختبار مربع كاي تساوي ٨,٠٠٢، Sig.=.018 لذلك نرفض فرضية الصفرية القائلة بأنه لا يوجد فرق بين درجات الطلاب باستخدام الأساليب الثلاثة ، ونستنتج بأنه يوجد فرق معنوي بين درجات الطلاب في مساق التحليل الإحصائي باستخدام الأساليب الثلاثة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$ . . وحيث أن متوسط الرتبة للأسلوب الأول يساوي ١٥,٠٦ أكبر من متوسط الرتبة لكل من

الأسلوبين الثاني والثالث (متوسط الرتبة يساوي ٧,١٤، ٧,٩٠ ، على الترتيب) لذلك يعتبر الأسلوب الأول الأكثر فاعلية.

سادساً: اختبار فريدمان لأكثر من عينتين مرتبطتين FriedmanTest

يعتبر هذا الاختبار مشابهاً لتحليل التباين المعلمي الذي استعرضناه سابقاً في تحليل التباين الأحادي في حالة العينات المرتبطة (المشاهدات المتكررة)، إلا أن العمليات الحسابية في هذا الاختبار تتم على رتب المشاهدات وليس على قيمها كما هو بطبيعة الحال في تحليل التباين المعلمي، ويستخدم أيضاً في حالة عدم التأكد من أن توزيع بيانات المجتمعات موضع الدراسة تتبع التوزيع الطبيعي، أو أن تكون البيانات المأخوذة من العينتين غير دقيقة. مع ملاحظة أن اختبار فريدمان يستخدم في حالة أنه لكل خلية يكون هناك مشاهدة واحدة في كل عينة.
لتوضيح طريقة استخدام برنامج SPSS في هذه الحالة نستعرض المثال التالي:

تطبيق عملي (٧)
أحد الباحثين يرغب في التعرف على آراء أساتذة كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة حول بعض مساقات متطلبات الجامعة وإمكانية تحديثها بما يتفق مع المجتمع الفلسطيني، فاختار الباحث لهذه الدراسة أربعة أساتذة من كلية التربية وطبق عليهم استبانة تتعلق بتقويم ثلاثة مساقات من متطلبات الجامعة بحيث يحكم على صلاحية المساق من خلال تقدير متدرج يشتمل على ١٠ نقاط. البيانات موضحة في الجدول التالي. **(الملف Friedman_1)**

المساقات	الأساتذة			
	المدرس الأول	المدرس الثاني	المدرس الثالث	المدرس الرابع

المساق الأول	8	7	9	8
المساق الثاني	8	8	8	5
المساق الثالث	9	8	7	8

هل تعطي هذه البيانات دليلاً كافياً على وجود فروق معنوية بين متوسطات تقديرات الأساتذة الأربعة للمساقات الثلاثة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$؟

Analyze $\Rightarrow$ Non-Parametric Tests $\Rightarrow$ k Related Samples…

مخرجات اختبار فريدمان للعينات المرتبطة من برنامج SPSS

Ranks

	Mean Rank
المدرس1	3.17
المدرس2	2.17
المدرس3	2.67
المدرس4	2.00

Test Statistics[a]

N	3
Chi-Square	1.875
df	3
Asymp. Sig.	.599

a. Friedman Test

من النتائج السابقة تبين أن قيمة اختبار مربع كاي تساوي 1.875، Sig.=0.599 لذلك لا يمكن رفض الفرضية الصفرية القائلة بأنه لا يوجد فرق بين متوسطات تقديرات الأساتذة الأربعة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$، ونستنتج بأنه لا يوجد فرق معنوي بين متوسطات تقديرات الأساتذة الأربعة لمساقات متطلبات الجامعة الثلاثة.

تطبيق عملي (8)

البيانات التالية تمثل زمن الشفاء (مقدراً بالأيام) من مرض معين عند تناول المرضى أربعة أنواع مختلفة من الأدوية.

النوع الأول	النوع الثاني	النوع الثالث	النوع الرابع
١٠	٧	١١	١٣
٨	١٣	٦	١٠
٧	١٥	١١	٩
١١	١١	٩	١٤
٩	١٢	٨	١١
٧	٨	٧	١٢
٨	١٤	٥	١٠
١١	١٠	١٠	١٣

هل تعطي هذه البيانات دليلاً كافياً على وجود فروق معنوية بين متوسطات الزمن باستخدام أنواع الأدوية الأربعة على مستوى دلالة $\alpha = 0.05$؟ **(الملف Friedman_2)**

مخرجات اختبار فريدمان للعينات المرتبطة من برنامج SPSS

Ranks

	Mean Rank
الدواء الأول	1.56
الدواء الثاني	3.19
الدواء الثالث	1.88
الدواء الرابع	3.38

Test Statistics[a]

N	8
Chi-Square	12.346
df	3
Asymp. Sig.	.006

a. Friedman Test

من النتائج السابقة تبين أن قيمة اختبار مربع كاي تساوي 12.346، Sig.=.006 لذلك نرفض فرضية الصفرية القائلة بأنه لا يوجد فرق متوسطات الزمن باستخدام أنواع الأدوية الأربعة، ونستنتج بأنه يوجد فرق معنوي بين متوسطات الزمن باستخدام أنواع الأدوية الأربعة عند مستوى دلالة $\alpha = 0.05$. وحيث أن متوسط الرتبة لزمن الشفاء باستخدام الدواء الأول يساوي ١,٥٦ وهو أقل من متوسط الرتبة لكل من الزمن اللازم للشفاء باستخدام أنواع الثلاثة الأدوية (متوسط الرتبة يساوي ٣,١٩، ٣,٨٨،١,٨٨، على الترتيب) لذلك يعتبر الدواء الأول الأكثر فاعلية في الشفاء.

الجزء الخامس

العلاقات Relationships

الارتباط CORRELATION

دارسة الارتباط عبارة عن دراسة العلاقة بين متغيرين أو ظاهرتين اثنتين، لذا نحتاج إلى مجموعتين من القيم. الأولى تخص المتغير الأول أو الظاهرة الأولى والثانية تخص المتغير الثاني أو الظاهرة الثانية. وفي معظم التطبيقات العملية نجد أن هناك علاقة بين متغيرين (أو أكثر)، فمثلاً نجد أن هناك علاقة وارتباط بين درجة الطالب وعدد ساعات الدراسة. يوجد نوعان من المتغيرات هما:

المتغير التابع Dependent (Response) Variable: هو المتغير الذي يقيس نتيجة دراسة ما، وعادة يرمز له بالرمز Y.

المتغير المستقل Independent (Explanatory) Variable: هو المتغير الذي يُفسِّر أو يسبب التغيرات في المتغير التابع، أي هو الذي يؤثر في تقدير قيمة المتغير التابع، وعادة يرمز له بالرمز X. فمثلاً عدد أيام الغياب X و درجة الطالب في الإحصاء Y، العُمر X والإصابة بضغط الدم Y.

في بعض التطبيقات العملية يكون لدينا أكثر من متغيرين تحت الدراسة، فمثلاً قد توجد علاقة خطية بين ضغط الدم وكل من العُمر والوزن، ويسمى الارتباط في هذه الحالة الارتباط الخطي المتعدد.

عند دراسة العلاقة بين متغيرين X, Y فإن شكل الانتشار Scatter plot يمكن أن يوضح طبيعة هذه العلاقة، وتكون العلاقة بين X, Y قوية جداً إذا وقعت معظم نقاط شكل الانتشار على منحنى أو خط مستقيم، وتكون ضعيفة كلما تناثرت نقاط شكل الانتشار حول منحنى أو خط مستقيم يمر بتلك النقاط.

معامل الارتباط Correlation Coefficient

هو مقياس لدرجة العلاقة بين المتغيرين X ,Y ويرمز له بالرمز r، ويحقق معامل الارتباط الخطي المتباينة:

$$-1 \le r \le 1$$

أي أن قيمة معامل الارتباط محصورة بين -1، $+1$ وتدل قيمته على درجة العلاقة بين المتغيرين أو المتغيرات موضع الدراسة من حيث أنها قوية، متوسطة، أو ضعيفة، وأما الإشارة فإنها تصف نوعية العلاقة هل هي عكسية أم طردية، فالإشارة السالبة تدل على وجود علاقة عكسية أما الموجبة فتدل على وجود علاقة طردية بين المتغيرين موضع الدراسة.

إذا كانت قيمة معامل الارتباط مساوية للواحد الصحيح فهذا يدل على أن الارتباط بين المتغيرين ارتباطاً طردياً تاماً، أما إذا كانت قيمته مساوية لـ -1 فهذا يدل على أن الارتباط بين المتغيرين ارتباطاً عكسياً تاماً.

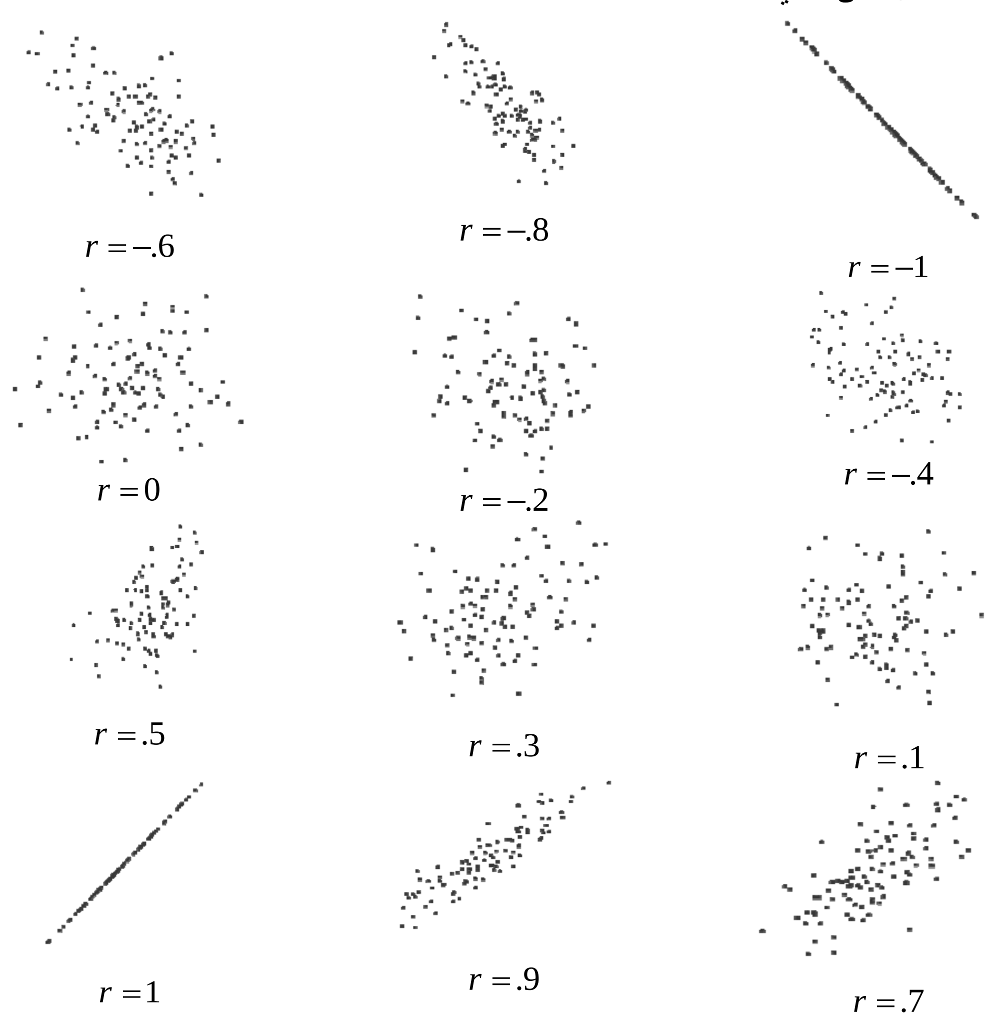
إذا كانت قيمة معامل الارتباط مساوية للصفر ($r = 0$) فهذا يدل على عدم وجود ارتباط خطي بين المتغيرين موضع الدراسة، بمعنى أنه إذا عرفنا اتجاه تغير أحد المتغيرين استحال علينا تحديد أو معرفة اتجاه المتغير الآخر.

أما إذا ابتعدت بعض نقاط شكل الانتشار عن الخط المستقيم فإن الارتباط يكون غير تاماً، وتزداد قوة الارتباط كلما اقتربت قيمة r من القيمة $+1$ أو القيمة -1. فمثلاً الطول والوزن لمجموعة من الأشخاص قد يوجد بينها ارتباطاً طردياً ولكن ليس ارتباطاً تاماً. العلاقة بين X, Y تكون:

- طردية ضعيفة عندما $0 < r < \frac{1}{2}$.
- طردية متوسطة عندما $\frac{1}{2} \le r < \frac{3}{4}$.
- طردية قوية عندما $\frac{3}{4} \le r < 1$
- عكسية ضعيفة عندما $-\frac{1}{2} < r < 0$
- عكسية متوسطة عندما $-\frac{3}{4} < r \le -\frac{1}{2}$

- عكسية قوية عندما $-1 < r \le -\frac{3}{4}$

برسم لوحة الانتشار لقيم مختارة من معاملات الارتباط الخطي يمكن الحصول على أحد الأشكال التالية:



المتغيرات

قد تكون المتغيرات في المستوى النسبي، الفترى، الرتبي أو الاسمي (تختلف أنواع معاملات الارتباط باختلاف مستوى القياس الذي يستخدمه الباحث، ولكن أكثرها شيوعا هو معامل ارتباط بيرسون).

سؤال الدراسة البحثي

هل توجد علاقة بين درجات الطلبة في مبحث الرياضيات ودرجاتهم في مبحث العلوم في نهاية العام الدراسي؟

الفرضية الصفرية

لا توجد علاقة بين درجات الطلبة في مبحث الرياضيات ودرجاتهم في مبحث العلوم في نهاية العام الدراسي.

النتائج

بينت نتائج التحليل الإحصائي أنه توجد علاقة دالة إحصائيا بين درجات الطلبة في مبحث الرياضيات ودرجاتهم في مبحث العلوم في نهاية العام الدراسي ٢٠١١، مما يعنى رفض الفرض الصفري ($r = 0.904, p < 0.001$)، ويتبين من نتائج التحليل أن العلاقة بين المتغيرين ***طردية قوية*** بمعنى أنه كلما كانت درجات الطلبة في مبحث الرياضيات عالية كلما كانت درجاتهم عالية في مبحث العلوم. وجدول (١٠) يوضح النتائج الخاصة بالارتباط.

جدول (١٠): الارتباط بين درجات الطلبة في مبحثي الرياضيات العلوم في نهاية العام الدراسي

المتغير	درجات الطلبة في مبحث العلوم
درجات الطلبة في مبحث الرياضيات	٠,٩٠٤**

** دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠١

محددات وبعض النقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار

نقطة تجدر الإشارة إليها هنا وهى أنه مهما بلغت قيمة معامل الارتباط فإن ما يمكن قوله أن التغير في قيم أحد المتغيرين (درجات الطلبة في الرياضيات) يصاحبه تغير في قيم المتغير الآخر بالزيادة (درجات الطلبة في العلوم)، بينما لا نستطيع أن نقول بأن التغير في قيم أحد المتغيرين سببه التغير في قيم المتغير الآخر، بمعنى أن العلاقة الارتباطية لا تفسر إلى أنها علاقة سببية لأن متغيرا ثالثا أو أكثر ربما سبب وجود مثل هذه العلاقة بينهما وللكشف عما إذا كانت سببية أم لا فإنه لابد من عمل تصميم بحثي مناسب وتحليلات إحصائية خاصة.

ونود أن نلفت نظر الباحث إلى خطأ شائع يقع فيه العديد من الباحثين وهو الخلط بين الدلالة الإحصائية والدلالة العملية. فعندما يكون حجم العينة كبيرا فإن أي اختلاف بسيط في قيمة الاختبار الإحصائي يكفى لرفض الفرضية الصفرية على مستوى مرتفع للدلالة الإحصائية وهذا الاختلاف ربما لا يكون له أهمية عملية تذكر (Hinkle, D. Wiersma, W. and Jurs. S. 1988). مثال: قد يكون عدد أفراد العينة = ٨٠٠ ومعامل الارتباط = ٠,١٢، وقد يكون هذا المعامل دال إحصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠١، ولكن إذا فسرنا معامل التحديد $\left(R^2 = 0.12^2 = 0.0144\right)$ بأن ما نسبته ١,٤١ % من التباين في المتغير الأول قد تم تفسيره من قبل المتغير الآخر نستطيع القول بأن العلاقة ليست دالة عمليا!

مخرجات تحليل الارتباط من برنامج SPSS

Correlations

		درجة اختبار الرياضيات عام 1102	درجة اختبار العلوم عام 1102
درجة اختبار الرياضيات عام 2011	Pearson Correlation	1	.904**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	71	71
درجة اختبار العلوم عام 1102	Pearson Correlation	.904**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	71	71

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (١)

يعتقد أحد معلمي الرياضة البدنية في أحد النوادي أن التدريب الرياضي المنتظم يساعد على اكتساب العديد من الصفات العقلية والنفسية، بالإضافة إلى الفوائد المعروفة مثل تقوية العضلات وخفض الدهون في الجسم والتحكم في الوزن. ويعتقد أن التدريب الرياضي المنتظم يرتبط بالذكاء وخفض التوتر وارتفاع تقدير الذات ورضاء عام عن الحياة. ولكي يختبر هذا الفرض قام باختيار عينة عشوائية مكونة من ٣٠ فرداً من الراشدين للمشاركة في هذه الدراسة. وطلب من كل فرد من أفراد العينة أن يملأ سلسلة من الاستبيانات تتكون مما يلي: **(الملف correlation1)**

١. استبيان يبين فيه متوسط عدد الساعات التي يمارس فيها التمرينات الرياضية خلال الأسبوع.

٢. مقياس لتقدير الذات (الدرجة الأعلى تبين تقدير ذات أعلى).

٣. استبيان عن الرضا عن الحياة لتحديد نظرة كل فرد العامة للحياة (وتبين الدرجات الأعلى رضاء أعلى عن الحياة).

٤. استبيان عن ضغوط الحياة يبين فيها الفرد درجة تعرضه لضغوط الحياة (الدرجة الأعلى تبين ضغوطا أعلى).

٥. اختبار ذكاء يبين نسبة ذكاء كل فرد من أفراد العينة.

سوف نقوم في هذا التطبيق بحساب معامل ارتباط بيرسون بين كل زوجين من المتغيرات. وبالإضافة إلى ذلك سوف نختبر بالنسبة لكل زوجين من المتغيرات الفرض بأن الارتباط بينهما في المجتمع الذي حصلنا منه على العينة يساوي صفراً.

Analyze – Correlate – Bivariate

من النتائج يمكن استنتاج ما يلي:

نلاحظ مثلاً أن الارتباط بين Exercise و IQ يساوي ٠,٦١٤ وأن قيمة .Sig =0.000 وأن حجم العينة يساوي ٣٠ فرداً. وبذلك يمكن القول بأنه توجد علاقة ارتباط معنوية بين عند مستوى معنوية $\alpha = 0.05$.

مخرجات تحليل الارتباط من برنامج SPSS

Correlations

		exercise	esteem	satisfy	stress	iq
exercise	Pearson Correlation	1	.897**	.691**	-.614**	.614**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30
esteem	Pearson Correlation	.897**	1	.696**	-.562**	.511**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.001	.004
	N	30	30	30	30	30
satisfy	Pearson Correlation	.691**	.696**	1	-.243	.421*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.196	.021
	N	30	30	30	30	30
stress	Pearson Correlation	-.614**	-.562**	-.243	1	-.225
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.196		.231
	N	30	30	30	30	30
iq	Pearson Correlation	.614**	.511**	.421*	-.225	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.021	.231	
	N	30	30	30	30	30

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

تطبيقي عملي (٢)

فيما يلي تقديرات عشرة من طلاب في امتحان مادتي الرياضيات والإحصاء: **(الملف correlation2)**

الرياضيات	راسب	جيد	مقبول	جيد جداً	مقبول	مقبول	جيد	جيد	جيد جداً	جيد
الإحصاء	مقبول	جيد جداً	جيد	ممتاز	راسب	جيد	جيد جداً	جيد	ممتاز	راسب

المطلوب: احسب معامل الارتباط بين تقديرات المادتين.

مخرجات تحليل الارتباط من برنامج SPSS

Correlations

			الرياضيات	الإحصاء
Spearman's rho	الرياضيات	Correlation Coefficien	1.000	.718*
		Sig. (2-tailed)	.	.019
		N	10	10
	الإحصاء	Correlation Coefficien	.718*	1.000
		Sig. (2-tailed)	.019	.
		N	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

معامل سبيرمان للرتب= ٠,٧١٨ فبالتالي يوجد ارتباط طردي بين تقديرات الطلاب في المادتين، وذلك على أساس معامل سبيرمان للرتب. مما يدل على Sig.=.019 وجود ارتباط معنوي بين تقديرات الطلبة في مادتي الرياضيات والإحصاء.

اختبار مربع كاي Chi-Square Test

إذا أراد الباحث إيجاد العلاقة بين متغيرين فالطريقة الطبيعية هي إيجاد معامل الارتباط بينهما كما ذكرنا مستخدما معامل الارتباط المناسب، ولكنه لا يتسنى ذلك إلا إذا تيسر له الحصول على فترات عددية منتظمة لكل متغير أما إذا كانت البيانات لا تسمح بهذا التقسيم العددي المنتظم يمكنه ان يستخدم اختبار مربع كاى.

يستخدم مربع كاي Chi-Square لدراسة الارتباط بين متغيرات الاسمية أو على الأقل متغير واحد اسمي والآخر قد يكون ترتيبي أو رقمي منفصل. من أهم استخدامات مربع كاي اختبار الفرض باستقلال توزيع متغيرين من المستوى الاسمي أو مستوى الرتبة. ويقصد بالاستقلالية في استخدام مربع كاي أن تصنيف الحالة في

خلية أو فئة ما من فئات متغير لا تأثير لها على احتمال وقوع هذه الحالة في خلية من خلايا المتغير الآخر.

المتغيرات

المتغيران لابد وأن يكون أحدهما على الأقل في المستوى الاسمى (النوعي). ويمكن استخدام المتغيرات في المستوى الفترى أو الرتبى أو النسبي ولكن لابد من تحويل تدريج القياس الخاص بهم إلى فئات ليصبح المتغير في نهاية الأمر في المستوى الاسمى.

سؤال الدراسة البحثي

هل توزيع الطلبة في الشعب الصفية متماثل للطلبة للذكور والإناث؟

الفرضية الصفرية

الشعبة التي ينتمي إليها الطالب مستقلة (لا تعتمد) عن جنس الطالب.

النتائج

بينت نتائج التحليل الإحصائي أن توزيع الطلبة في الشعب الصفية لا يختلف باختلاف جنس الطالب مما يعنى قبول الفرض الصفري (Chi-square = 0.688, p = 0.407). والنتائج في جدول (١١) توضح أن توزيع التكرارات تقريبا متساو للذكور والإناث في الشعبتين.

جدول (١١): توزيع الطلبة في الشعب الصفية للطلبة للذكور والإناث

الشعبة	إناث	ذكور	المجموع الكلى
شعبة A	١٩ ٥٤,٣%	١٦ ٤٥,٧%	٣٥ ١٠٠%
شعبة B	١٦ ٤٤,٤%	٢٠ ٥٥,٦%	36 100%
المجموع الكلى	٣٥ ٤٩,٣%	36 50.7%	٧١ 100%

Chi-square = 0.688, p = 0.407



محددات وبعض النقاط التي يجب أن تؤخذ في عين الاعتبار

عند إجراء اختبار مربع كاى، لابد أن يتأكد الباحث من أن التكرارات المتوقعة في خانات الجدول لا تقل قيمتها عن ٥ وذلك لـ ٨٠% من خانات الجدول (الخلايا)، فإذا حدث وكان ما نسبته ٢٠% أو أكثر من خانات الجدول تحتوى على تكرارات متوقعة اقل من ٥، نجد انه من الضروري للباحث أن يقوم بأحد الإجراءات التالية: حذف الفئات التي تحتوى على تكرارات اقل من ٥، أو ضم الفئة التي تحتوى على تكرارات قليلة مع فئة أخرى (Hinkle, D. Wiersma, W. and Jurs. S. 1988) وبعد عمل ذلك يستطيع الباحث إعادة اختبار مربع كاى وقراءة النتائج النهائية.

<u>مخرجات تحليل مربع كاى من برنامج SPSS</u>

الشعبة * جنس الطالب noitalubatssorC

			جنس الطالب		
			ذكور	إناث	Total
الشعبة	شعبة أ	Count	16	19	35
		Expected Count	17.7	17.3	35.0
		% within بقعشلا	45.7%	54.3%	100.0%
		Residual	-1.7	1.7	
	شعبة ب	Count	20	16	36
		Expected Count	18.3	17.7	36.0
		% within بقعشلا	55.6%	44.4%	100.0%
		Residual	1.7	-1.7	
Total		Count	36	35	71
		Expected Count	36.0	35.0	71.0
		% within بقعشلا	50.7%	49.3%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.688[b]	1	.407		
Continuity Correction[a]	.350	1	.554		
Likelihood Ratio	.689	1	.407		
Fisher's Exact Test				.480	.277
Linear-by-Linear Association	.678	1	.410		
N of Valid Cases	71				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.25.

تطبيقات عملية إضافية

تطبيقي عملي (٣)

لاحظت أخصائية نفسية تعمل في دار للمسنين أن هناك علاقة بين الاهتمام الذين يلقاه المقيم بالدار من العاملين وعدد الزائرين الذين يزورونه. ولذلك أرادت القيام ببحث تتبين منه إذا ما كان هناك شواهد على وجود علاقة بين درجة تكرار زيارة المقيم ومعاملة العاملين بالدار له. واستخدمت الباحثة سجل الزيارة لتحديد عدد مرات زيارة عينة عشوائية مكونة من ٣٩ مقيماً. وصنفت أفراد العينة في ثلاث فئات حسب درجة تكرار الزيارة: زيارة متكررة – زيارة أحيانا – زيارة نادرة (أو منعدمة). ثم طلبت من أحد العاملين بالدار لا يدري شيئاً عن أهداف البحث أن يجري حوارا مع كل فرد من أفراد العينة ليحدد درجة الاهتمام الذي يعتقد أنه يلقاه من العاملين بالدار. وقد صنفت المعاملة التي يلقاها المقيم في ثلاثة فئات أيضاً: معاملة جيدة – معاملة عادية – معاملة سيئة. يلاحظ أننا في هذه المشكلة نريد اختبار الفرض الصفري باستقلال تكرار الزوار الذين يتلقاهم المقيمون عن نوع المعاملة التي يلقاها المقيم من العاملين بالدار. وبمعنى آخر أنه لا توجد علاقة بين درجة تكرار الزيارة ونوع المعاملة التي يلقاها المقيم بالدار من العاملين. (**الملف chi_square1**).

لضمان جودة استخدام مربع كاي يجب أن لا يقل التكرار المتوقع لأي خلية عن ٥ وذلك لـ ٨٠% من الخلايا على الأقل.

Analyze – Descriptive Statistics – Crosstabs

noitalubatssorC الزيارة * المعاملة

			المعاملة			Total
			جيدة	متوسطة	سيئة	
الزيارة	متكررة	Count	9	3	1	13
		Expected Count	3.7	4.7	4.7	13.0
		% within ةرايزلا	69.2%	23.1%	7.7%	100.0%
	أحياناً	Count	1	10	2	13
		Expected Count	3.7	4.7	4.7	13.0
		% within ةرايزلا	7.7%	76.9%	15.4%	100.0%
	نادرة/أبداً	Count	1	1	11	13
		Expected Count	3.7	4.7	4.7	13.0
		% within ةرايزلا	7.7%	7.7%	84.6%	100.0%
Total		Count	11	14	14	39
		Expected Count	11.0	14.0	14.0	39.0
		% within ةرايزلا	28.2%	35.9%	35.9%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	34.208[a]	4	.000
Likelihood Ratio	32.871	4	.000
Linear-by-Linear Association	19.118	1	.000
N of Valid Cases	39		

a. 9 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.67.

من النتائج السابقة يمكن استنتاج ما يلي:

نلاحظ أن قيمة Sig. =0.000 وبالتالي توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تكرار الزيارة ونوع المعاملة التي يلقاها المقيم بالدار من العاملين.

الجزء السادس

أسئلة اختبارات سابقة

١-فيما يلي درجات طالب في ثلاثة اختبارات، والمتوسط الحسابي والإنحراف المعياري لكل اختبار منها حيث طبق على عينة من ٣٠٠ طالب.

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الطالب
الإحصاء التربوي	٤٧	٦	٥٣
مناهج البحث العلمي	٦٥	٨	٧١
تكنولوجيا التعليم	٧٥	١٢	٧٢

(أ) حوِّل درجة الطالب في كل اختبار منها إلى درجة معيارية.

(ب) في أي اختبار من الاختبارات الثلاثة يعتبر أداء الطالب أفضل؟ وفي أيها كان أداؤه أقل؟

(ج) كم طالباً يقل أداؤهم عن أداء هذا الطالب في اختبار الإحصاء التربوي؟

(د) ما هو الفرض الذي يجب توافره كي نتمكن من إجابة (ج)

٢-

(أ) أوجد قيمة $T[0.05\,,5]$

(ب) أوجد قيمة α إذا علمت أن $\chi^2[\alpha;10]=21.16$

(ج) أوجد قيمة α إذا علمت أن $F\left[\alpha;1,10\right]=0.004134$

٣- أتم أحد الطلبة دراسة 110 ساعات معتمدة دخلت كلها في حساب معدله التراكمي حيث كان ذلك 70. سجل هذا الطالب 12 ساعة معتمدة في الفصل الثاني وكانت علاماته كما في الجدول التالي:

المساق	١	٢	٣	٤	٥
الساعات المعتمدة	3	1	3	3	2
درجة الطالب	68	90	74	80	60

(أ) احسب المعدل الفصلي لهذا الطالب.

(ب)احسب المعدل التراكمي لهذا الطالب مع نهاية الفصل الثاني إذا لم يكن أي من المساقات معاداً.

(ج) إذا علمت أن المساق (١) معاد حيث كانت علامته قبل الفصل الثاني ٤٥ فكم يصبح معدل الطالب التراكمي علماً بأن العلامة الأولى للمساق المعاد تحذف.

٤- إذا كانت درجات اختبار الذكاء تتوزع توزيعاً طبيعياً متوسطه ١٠٠، وانحرافه المعياري ١٦.

(أ) ما هو احتمال أن يحصل شخص اختير عشوائياً من المجتمع على درجة ٨٠ فأكثر؟

(ب) أراد باحث أن يختار المجموعة المرتفعة الذكاء من هذا المجتمع وهم الذين يمثلون ١٠% العليا من الدرجات. ما هي الدرجة التي يجب أن يقبلها لتكون بمثابة حد فاصل يعتمد عليه في اختيار هؤلاء الأشخاص؟

٥- أكتب الأسلوب الإحصائي المناسب الذي يستطيع الباحث استخدامه للإجابة على كل من الحالات التالية:

١- لديك مجموعة من البيانات التي تمثل درجات ٢٠ طالباً في مساق علم النفس. المطلوب اختبار ما إذا كانت تلك البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

الأسلوب الإحصائي:

٢- أجرى أحد الباحثين اختباراً قصيراً على ١٠ طلاب للتعرف على مستوياتهم في أحد موضوعات الإحصاء ثم في نهاية المحاضرة أجرى اختباراً قصيراً على نفس الطلاب. المطلوب اختبار ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلاب في الاختبارين القصيرين.

الأسلوب الإحصائي:

٣- لديك بيانات حول مستوى مهارات مديري المدارس الثانوية بمحافظات غزة في ضوء مفهوم إدارة المعرفة. المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسطات تقديرات عينة الدراسة في مستوى مهاراتهم تعزى للجنس .

الأسلوب الإحصائي:

٤- في استطلاع للرأي حول مشاهدة المسلسلات في شهر رمضان المبارك، تم أخذ عينتين من الذكور والإناث وتم تسجيل عدد الذين يشاهدون تلك المسلسلات. المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق جوهري بين نسبتي الذكور والإناث الذين يشاهدون تلك المسلسلات.

الأسلوب الإحصائي:

٥- أراد باحث أن يتعرف على فاعلية كل من الطريقتين التركيبية والتحليلية في تدريس الرياضيات لدى مجموعة من الأطفال الصم. قام الباحث بإجراء اختباراً بعدياً على مجموعتين تجريبيتين، المجموعة الأولى درست بالطريقة التركيبية والثانية درست بالطريقة التحليلية.

الأسلوب الإحصائي:

٦- يعتقد أحد الباحثين أن متوسط درجات الطلبة في الإحصاء التربوي لا تزيد عن ٦٠. ولاختبار ذلك فقد تم اختيار عينة حجمها ٣٠ طالباً ممن يدرسون هذا المساق. المطلوب اختبار صحة إدعاء الباحث.

الأسلوب الإحصائي:

قام باحث بدراسة لتحديد أي الطريقتين في تدريس اللغة العربية تعطي نتائج أفضل بين تلاميذ الصف العاشر، الطريقة التقليدية أم طريقة الاكتشاف الموجه. ولتحديد إذا ما كان هناك فرق فعلي بين أداء مجموعتي الطلاب قام الباحث بإعطاء المجموعتين اختباراً في اللغة العربية بعد انتهاء الفترة التجريبية للتدريس لمجموعتين (تجريبية وضابطة) تم اختيارهما بطريقة التعيين العشوائي. المطلوب اختبار الفرض الصفري بأنه لا توجد فروق بين أداء مجموعتي الطلاب نتيجة للدراسة بطريقتين مختلفتين.

الأسلوب الإحصائي:

٧- إحدى الجامعات الفلسطينية ترغب للتعرف على نسبة المتطوعين لخدمة المجتمع من طلاب الجامعة ، فاختيرت عينة عشوائية من الطلبة تتكون من ٣٠٠ طالب ، فوجد أن ١٧٠ طالباً أبدوا موافقتهم على التطوع لخدمة المجتمع الفلسطيني. المطلوب اختبار ما إذا كانت نسبة الطلاب في مجتمع الجامعة ككل الذين سيبدون موافقتهم على التطوع لخدمة المجتمع الفلسطيني تزيد عن ٥٠%.

الأسلوب الإحصائي:

٦- في إحدى المدارس الإعدادية المختلطة تبين أن عدد الطلاب الذين تزيد معدلاتهم في مساق الرياضيات عن 85 % بلغ ٥٠٠ طالباً، منهم ٢٧٥ من الذكور، فهل تدل هذه البيانات على أن هناك اختلافاً جوهرياً بين نسبة الذكور ونسبة الإناث عند مستوى دلالة ٠,٠٥؟

٧- أراد باحث أن يتعرف على أثر استخدام طريقة الاكتشاف الموجه في تدريس الإحصاء على تحصيل طلبة الثانوية العامة ، فاختار لهذا الغرض مجموعتين الأولى ضابطة تعلمت بالطريقة العادية والثانية تجريبية تعلمت بطريقة الاكتشاف الموجه ، فكانت نتائج الاختبار البعدي كما يلي:

الإحصاء	**المجموعة الضابطة $(n_1=20)$**	**المجموعة التجريبية $(n_2=25)$**
المتوسط الحسابي	٣٥	٤٢
الانحراف المعياري	٥	١٠

اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية في مساق الإحصاء بفرض أن توزيع البيانات في العينتين يتبع التوزيع الطبيعي وأن تباين المجتمعين متساويين. احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

٨- إذا علمت أن درجات مجتمع طلاب كلية التربية في الجامعة الإسلامية في مساق الإحصاء التربوي يتبع التوزيع الطبيعي بمتوسط ٧٠. يدعي باحث أنه حدث تحسن في مستوى الطلاب هذا العام في ذلك المساق؛ وللتحقق من ذلك فقد قام بأخذ عينة من درجات ٢٠ طالباً ممن يدرسون هذا المساق فتبين أن متوسط درجاتهم 75 بانحراف معياري ١٠. اختبر صحة إدعاء الباحث عند مستوى دلالة ٠,٠٥. احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

٩-أخذت عينة عشوائية حجمها ٥٠ من الطلاب الذين يدرسون مساق مناهج البحث العلمي فوجد أن ١٧ منهم يستعملون النظارات الطبية، وأخذت عينة عشوائية حجمها ٤٠ من الطالبات اللواتي يدرسن نفس المساق فوجد أن ١٤ منهن يستعملن النظارات الطبية. اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين نسبتي الطلاب والطالبات في استعمال النظارات الطبية وذلك عند مستوى دلالة ٠,٠٥.

١٠-إذا أجريت تجربة للتعرف على أثر طريقة التعلم عن بعد على تحصيل الطلبة في مساق الإحصاء التربوي، فحصل الباحث بعد تطبيق الاختبار البعدي على البيانات التالية لكل من المجموعتين الضابطة والتجريبية:

الضابطة	١٧	١٨	١٣	١٢	١١	١٠	٩	٨		
التجريبية	١٤	١٩	١٦	١٥	١٧	١٦	١٩	٢٠	١٩	١٨

مستخدماً برنامج (SPSS) اختبر ما إذا كان هناك اختلاف دال إحصائياً بين تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي عند مستوى ٠,٠٥ بفرض أن توزيع البيانات في المجموعتين يتبع التوزيع الطبيعي وأن تباين المجتمعين متساويين. احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

١١- أجرى أحد الباحثين اختباراً قبلياً ثم بعدياً للتعرف على أثر برنامج لتنمية التفكير الرياضي لدى مجموعة من طلبة كلية التربية بالجامعة الاسلامية بغزة تخصص رياضيات ، عددهم ١٥ طالباً وطالبة. البيانات التالية تمثل نتائج الاختبارين القبلي والبعدي:

الطلاب	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
القبلي	١٢	١٣	١٤	١٦	١٧	١٥	١٢	٧	١٠	٩	١٣	١١	١٤	١٢	١٥
البعدي	١٤	١٢	١٥	١٨	١٨	١٤	١١	٦	١٢	١٠	١٥	١٠	١٢	١٣	١٧

مستخدماً برنامج (SPSS) اختبر ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ٠,٠٥ في التفكير الرياضي لدى طلبة كلية التربية تخصص رياضيات تعزى إلى البرنامج المستخدم؟ احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

١٢- احسب القيمة الاحتمالية (P-value, Sig.) والمنطقة الحرجة مع الرسم والقرار في كل من اختبار الفرضيات التالية وذلك عند مستوى الدلالة ٠,٠٥:

١- اختبار $H_0 : \mu = 50$ مقابل $H_1 : \mu > 50$ وحجم العينة n=20 وقيمة T=2.093.

القيمة الاحتمالية (P-value, Sig.):

المنطقة الحرجة:

القرار:

٢- اختبار $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ مقابل $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ وقيمة Z=١,٤.

القيمة الاحتمالية (P-value, Sig.):

المنطقة الحرجة:

القرار:

٣- اختبار $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ مقابل $H_1 : \mu_1 < \mu_2$ وحجم العينتين $n_1=15$ و $n_2=12$ وقيمة T=-٢,١٦٧.

القيمة الاحتمالية (P-value, Sig.):

المنطقة الحرجة:

القرار:

٤- اختبار $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ مقابل $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ وقيمة Z=٢,٦.

القيمة الاحتمالية (P-value, Sig.):

المنطقة الحرجة:

القرار:

١٣- تبدأ أي دراسة إحصائية بالبيانات الخام المتوفرة عن الدراسة والتي يتم جمعها بطريقتين هما الحصر الشامل والعينات.

أ. عرِّف كلاً من الحصر الشامل والعينات

ب. أذكر بعض الحالات التي يتعذر فيها المسح الشامل أو لا ينصح به

ج. أذكر أهم طرق اختيار العينات الاحتمالية

١٤- بلغ عدد طلاب جامعة خاصة في السنة الأولى من افتتاحها ٢٠٠٠ طالباً وطالبة موزعين على الكليات التالية:

الكلية	العلوم	الهندسة	التجارة	التربية	الآداب
العدد	٣٠٠	٢٠٠	٤٠٠	٩٥٠	١٥٠

أردت اختيار عينة عشوائية حجمها ٢٥٠ طالباً وطالبة على أن تكون جميع الكليات ممثلة في العينة. المطلوب

أ. حدّد حجم العينة من كل كلية بطريقة النسبة

ب. كيف ستختار كل عينة؟

١٥- أكتب الأسلوب الإحصائي المناسب الذي يستطيع الباحث استخدامه للإجابة على كل من الحالات التالية:

في بطولة القفز إلى الماء جاء تقييم حكمين لعشرة من المتسابقين حسب ترتيب المستويات الآتية: (الأول: جيد جداً، الثاني: جيد، الثالث: متوسط، الرابع: مقبول، الخامس: سيئ، السادس: (سيئ جداً). المطلوب حساب معامل الارتباط بين تقييم كل من الحكمين لجميع المتسابقين.

الأسلوب الإحصائي:

في اختبار أولي تم قياس اللياقة البدنية لمجموعة من اللاعبين وبعد فترة معينة ثم أعطائهم عقار طبياً ثم قيست مرة أخرى لياقتهم البدنية. المطلوب معرفة تأثير العقار الطبي على اللياقة البدنية للاعبين وذلك بافتراض أن توزيع البيانات ليس طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

أخذت عينة عشوائية من الرياضيين مقدارها (٩٥) فرداً، صنفوا في القيادة إلى ثلاثة تصنيفات هي: (قيادي، تابع، غير مصنف). وفي طول القامة صنفوا إلى صنفين: (طويل، قصير). المطلوب التحقق مما إذا كانت هناك علاقة بين القيادة الرياضية وطول القامة.

الأسلوب الإحصائي:

على فرض أن أحد الباحثين أراد أن يعرف فيما إذا كان أداء طلبته في اللغة الإنجليزية قد اختلف عن المتوسط العام للأداء في اللغة الإنجليزية والبالغ ٦٥. لذلك اختار عينة من طلابه تتألف من ١٥ طالباً، وتم تطبيق اختبار في اللغة الإنجليزية عليهم. المطلوب اختبار ادعاء الباحث وذلك بافتراض أن توزيع البيانات ليس طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

لديك بيانات حول مستوى مهارات مديري المدارس الثانوية بمحافظات غزة في ضوء مفهوم إدارة المعرفة. المطلوب اختبار ما إذا كان هناك فرق معنوي بين متوسطات تقديرات عينة الدراسة في مستوى مهاراتهم تعزى لسنوات الخدمة في الإدارة المدرسية مع العلم بأن سنوات الخدمة مقسمة إلى ثلاث فئات "أقل من 5 سنوات، من 5 إلى أقل من 10 سنوات، 10 سنوات فأكثر وذلك بافتراض أن توزيع البيانات طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

أراد باحث أن يدرس أثر كل من المستوى الصفي (الأول الثانوي، الثاني الثانوي، الثالث الثانوي) ومستوى الاستعداد الأكاديمي (عالي، متوسط، متدني) على التحصيل في الرياضيات وذلك بافتراض أن توزيع البيانات طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

على فرض أن الباحثين أراد أن يدرس فيما إذا كانت هناك فرق بين الجنسين من طلبة الجامعة في معدل المصروف الأسبوعي بالدينار. لذلك اختار الباحث عينة من الإناث مؤلفة من ١٦، وعينة من الذكور مؤلفة من ١٨، وتم سؤال أفراد العينة من معدل الصرف الأسبوعي وذلك بافتراض أن توزيع البيانات طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

على فرض أن إحدى الجامعات قررت التحويل من نظام السنوات إلى نظام الساعات المعتمدة، ولكن قبل تطبيق هذا النظام قامت الجامعة بتوضيحه من خلال الندوات والمحاضرات للطلبة، وبعد ذلك أخذت عينة من الطلبة مؤلفة من ٤٠٠ طالباً وسألتهم فيما إذا كانوا يؤيدون التحول من نظام السنوات إلى نظام الساعات المعتمدة أم لا، فأجاب ٣١٠ طالباً انه مع التحول بينما أجاب ٩٠ منهم إلى أنه ضد التحول.

الأسلوب الإحصائي:

أراد باحث أن يدرس أثر طريقة الحوار والطريقة الاستقرائية وطريقة المحاضرة في التعليم على التفكير الناقد عند عينة من طلبة الصف الأول الثانوي. فاختار عينة عشوائية مؤلفة من ٢٤ طالباً قام بتوزيعهم بشكل عشوائي إلى ثلاثة مجموعات بمعدل ٨ أفراد لكل مجموعة. ثم قام بتدريس كل مجموعة بطريقة من الطرق السابقة وبعد ذلك طبق عليهم مقياساً يقيس التفكير الناقد وذلك بافتراض أن توزيع البيانات ليس طبيعياً

الأسلوب الإحصائي:

أجرى أحد الباحثين اختباراً قصيراً على ١٠ طلاب للتعرف على مستوياتهم في أحد موضوعات الإحصاء ثم في نهاية المحاضرة أجرى اختباراً قصيراً على نفس الطلاب. المطلوب اختبار ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلاب في الاختبارين القصيرين وذلك بافتراض أن توزيع البيانات طبيعياً.

الأسلوب الإحصائي:

١٦- تقدم ٢٠٠ طالب لامتحان القبول في إحدى الجامعات وكانت درجاتهم موزعة توزيعاً طبيعياً بمتوسط ٤٠ وانحراف معياري ٥ ، احسب:

أ. نسبة وعدد الطلبة الذين حصلوا على درجة ٤٥ فما فوق .

ب. نسبة وعدد الطلبة الذين حصلوا على درجة ما بين ٤٥ و٥٠ .

ج. إذا علمت أن الجامعة تقبل أعلى ٢٠% من المتقدمين لامتحان القبول فما هي الدرجة التي تعتبر حداً أدنى للقبول في الجامعة؟ وكم عدد الطلبة الذين يمكن قبولهم؟

١٧- أذكر متى تستخدم كلاً من الأساليب الإحصائية التالية موضحاً نوع العينات، مستوى القياس (رقمي، رتبي، اسمي)، والشروط الواجب توافرها لتطبيق الاختبار الإحصائي.

١- اختبار فريدمان Friedman

نوع العينات:

مستوى القياس:

الشروط:

٢- اختبار تحليل التباين الحادي (ذو الاتجاه الواحد) ANOVA

نوع العينات:

مستوى القياس:

الشروط:

٣- اختبار الإشارة Sign

نوع العينات:

مستوى القياس:

الشروط:

٤- اختبار ويلكوكسن Wilcoxon

نوع العينات:

مستوى القياس:

الشروط:

٥- اختبار مان-وتني Mann-Whitney

نوع العينات:

مستوى القياس:

الشروط:

١٨- على فرض أن أحد الباحثين أراد أن يدرس أثر طريقة الحاسوب وطريقة النقاش على التحصيل في اللغة الانجليزية عند عينة من طلبة الصف الثامن فاختار عينة عشوائية من ٥٠ طالباً قام بتوزيعهم عشوائياً إلى الطريقتين بالتساوي وبعد أن تم تعريض كل مجموعة لطريقة من الطرق طبق عليهما اختباراً تحصيلياً في اللغة الانجليزية وحصل على البيانات التالية:

الإحصاء	طريقة الحاسوب	طريقة النقاش
المتوسط الحسابي	٧٥	٧٠
الانحراف المعياري	٨	٦
الانحراف المعياري الموزون للعينتين معاً $S_p = 7.07$		

المطلوب:

أ. اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلبة باستخدام الطريقتين وذلك بفرض أن توزيع البيانات في العينتين يتبع التوزيع

الطبيعي وأن تباين المجتمعين متساويين مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

ب. احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

١٩- أراد باحث أن يدرس تأثير معالجة معينة على تحسين الأداة عند مجموعة من الأفراد يعانون من ضعف في مهارات الحاسوب . فاختار عينة مؤلفة من ١٠ أفراد وطبق عليهم اختباراً قبلياً قبل تعريضهم للبرنامج (المعالجة)، ثم طبق عليهم اختبار بعديا بعد المعالجة. إذا علمت أن المتوسط الحسابي للفرق بين الاختبارين البعدي والقبلي يساوي 1.6- والانحراف المعياري للفرق بين الاختبارين ٠,٩٦٦.

المطلوب:

أ. اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين مهارات الحاسوب للطلبة في الاختبارين البعدي والقبلي وذلك بفرض أن توزيع البيانات في العينتين يتبع التوزيع الطبيعي مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

ب. احسب حجم الأثر في هذه الحالة مع تفسير إجابتك.

٢٠- يعتقد أحد علماء الاجتماع إلى أن الأمراض النفسية عند العائلات التي تعيش تحت خط الفقر أقل من تلك التي تعيش فوق خط الفقر. لذلك اختار الباحث عينة

مؤلفة من٦٠ عائلـة ممن تعيش تحت خط الفقر، ووجد أن حوالي ٦ عـائلات يوجد بينها على الأقل فرد واحد يعاني من مرض نفسي، وكذلك اختار الباحث عينـة مؤلفة من ٦٠ عائلة ممن هم فوق خط الفقر ووجد أن ١١عائلة يوجد بينها على الأقل فرد واحد يعاني من مرض نفسي. المطلوب هل هذه البيانات تدعم اعتقاد عالم الاجتماع مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً؟

٢١- لديك نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي (ذو الاتجاه الواحد)

مصدر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F	قيمة F الحرجة
المعالجة	________	٣	١٢	________	________
الخطأ التجريبي	________	________	________		
المجموع الكلي	١٦٤	٨٣			

المطلوب:

١- تعبئة الفراغات في الجدول السابق

٢- عدد الأفراد في كل مجموعة من المجموعات علماً بأن الأعداد متساوية في كل المجموعات.

٣- ماذا يمكن أن تستنتج من الجدول السابق مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب؟

٢٢- على فرض أن أحد الباحثين أراد أن يجد العلاقة بين اختبار الاستعداد للدراسات العليا والمعدل التراكمي في الجامعة، فاختار عينة مؤلفة من ١٠ طلاب من طلبة الدراسات العليا وطبق عليهم اختبار الاستعداد، ثم حصل على معدلهم التراكمي فيما بعد.

المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS أجب عما يلي:

أ- ما هي قيمة معامل الارتباط بين اختبار الاستعداد للدراسات العليا والمعدل التراكمي في الجامعة .

ب- اختبر ما إذا كان الارتباط دال إحصائياً مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

	Kolmogorov-Smirnov			**Shapiro-Wilk**		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
درجة اختبار الاستعداد للدراسات العليا	0.125	10	0.200	0.953	10	0.700
المعدل التراكمي في الجامعة	0.181	10	0.200	0.969	10	0.885

		المعدل التراكمي في الجامعة
درجة اختبار الاستعداد للدراسات العليا	**Pearson Correlation**	0.838
	Sig.	0.002
	N	10

			المعدل التراكمي في الجامعة
Spearman's rho	درجة اختبار الاستعداد	Correlation Coefficient	0.894
		Sig.	0.000

	للدراسات العليا	N	10

٢٣– أراد باحث أن يدرس العلاقة بين التدخين والإصابة بأمراض القلب فدرس عينة مؤلفة من ٤٥ شخصاً. ثم تحقق فيما اذا أصيب أي منهم بامراض القلب. **المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS أجب عما يلي:**

أ. أوجد التكرار المتوقع في الجدول التالي

ب. تحقق من صحة استخدام اختبار مربع كاي في هذه الحالة.

ج. بفرض أن شرط الاختبار متحقق. اختبر ما إذا كان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين التدخين والإصابة بامراض القلب مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

			الإصابة بأمراض القلب	
			لم يصاب بامراض القلب	مصاب بامراض القلب
التدخين	لا يدخن	Count	19	4
		Expected Count	11.2	?
		% within التدخين	82.6%	17.4%
	يدخن	Count	3	19
		Expected Count	?	?
		% within التدخين	13.6%	86.4%

	Value	**df**	**Asymp. Sig. (2-sided)**	**Exact Sig. (2-sided)**
Pearson Chi-Square	21.407	1	0.000	
Fisher's Exact Test				0.000

٢٤– على فرض أن أحد الباحثين أراد أن يدرس أثر الطريقتين التركيبية والتحليلية في التعليم على التحصيل عند عينة من الطلبة الذين يعانون من مشكلات تحصيلية في القراءة. فاختار الباحث عينة مؤلفة من ٢٠ طالباً قام بتوزيعهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين (بمعدل ١٠ أفراد لكل مجموعة) ثم عرض المجموعة الأولى للطريقة التركيبية. وعرض المجموعة الثانية للطريقة التحليلية. وبعد ذلك طبق عليهما اختباراً تحصيلياً في القراءة.

المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS اختبر ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين تحصيل الطلبة باستخدام الطريقتين وذلك بفرض أن توزيع البيانات في العينتين يتبع التوزيع الطبيعي مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

الطريقة	**N**	**Mean**	**Std. Deviation**
الطريقة التركيبية	10	5.30	1.160
الطريقة التحليلية	10	14.90	9.469

	Levene's Test for Equality of Variances		**t-test for Equality of Means**		
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances	22.822	0.000	-3.182	18	0.005

assumed					
Equal variances not assumed			-3.182	9.270	0.011

٢٥- على فرض أن المتوسط العام لأداء طلبة الصف الخامس في مادة مهارات الحاسوب في منطقة ما يساوي ٧٠. يعتقد أحد مدرسي مادة مهارات الحاسوب أن أداء الطلبة في مدرسته يختلف عن المتوسط العام لأداء الطلبة في المنطقة، لذلك اختار عينة عشوائية مؤلفة من ٢٠ طالباً وطبق عليهم اختباراً في مهارات الحاسوب والذي طبق على طلاب تلك المنطقة. **المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS** اختبر الفرضية السابقة مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً.

	Kolmogorov-Smirnov			**Shapiro-Wilk**		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
الحاسوب	0.101	20	.200	0.974	20	0.833

N	**Mean**	**Std. Deviation**	**Std. Error Mean**
20	76.35	6.938	1.551

Test Value = 70			
t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
4.093	19	0.001	6.350

	Category	**N**	**Observed Prop.**	**Test Prop.**	**Exact Sig. (2-tailed)**
Group 1	<= 70	3	0.17	0.50	0.008
Group 2	> 70	15	0.83		
Total		18	1.00		

٢٦- على فرض أن أحد الباحثين أراد أن يدرس الرضا الوظيفي لدى معلمي المرحلة الأساسية وهل يختلف هذا الرضا باختلاف المؤهل العلمي (بكالوريوس، دبلوم، ماجستير)، فاختار عينة من المعلمين مؤلفة من ٢٤ معلم، موزعين بمعدل ٨ معلمين في كل مؤهل. **المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS أجب عما يلي:**

أ. اختبار تجانس التباين.

ب. هل تعطي النتائج دليلاً كافياً على وجود فروق معنوية بين متوسطات الرضا الوظيفي تعزى إلى المؤهل العلمي مستخدماً الأسلوب الإحصائي المناسب حسب النتائج التالية مع تفسير نتيجتك تفسيراً إحصائياً كاملاً؟

ج. ما دلالة قيمة مربع إيتا؟

د. قارن بين متوسطات الرضا الوظيفي حسب المؤهلات العلمية المختلفة باستخدام اختبار شيفييهٍ (Scheffe)

Levene's Test of Equality of Error Variances

F	df1	df2	Sig.
0.946	2	21	0.404

مصادر الاختلاف	مجموع المربعات	درجات الحرية	معدل مجموع المربعات	F	Sig.	قيمة مربع إيتا
المؤهل	1,898.583	2	949.292	13.121	0.000	0.555
الخطأ التجريبي	1,519.375	21	72.351			
المجموع الكلي	3,417.958	23				

Scheffe

المؤهل العلمي	المؤهل العلمي	الفرق بين المتوسطين	Sig.
بكالوريوس	دبلوم بعد البكالوريوس	4.63	0.563
	دراسات عليا	20.75	0.000
دبلوم بعد البكالوريوس	دراسات عليا	16.12	0.004

٢٧- قام باحث باختيار عشرين طفلاً قدرهم معلموهم وأقرانهم بأنهم عدوانيين، كما تم اختيار آباؤهم لإشراكهم في حلقة دراسية لتدريبهم على أساليب المعاملة الوالدية باستخدام أساليب التنشئة الخلقية. وقد اختبر الأبناء قبل بدء الحلقة الدراسية وأعيد اختبارهم بعد مضي ستة شهور على نهايتها، (تشير الدرجة الأعلى على كفاءة اجتماعية أكبر). **المطلوب مستخدماً مخرجات برنامج SPSS** اختبر الفرض الصفري القائل بعدم وجود فروق بين متوسط درجات الكفاءة الاجتماعية للأطفال في الإجراءين القبلي والبعدي وذلك بافتراض أن توزيع البيانات في الاختبارين لا يتبع التوزيع الطبيعي.

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
الاختبار البعدي - الاختبار القبلي	Negative Ranks	3[a]	4.50	13.50
	Positive Ranks	15[b]	10.50	157.50
	Ties	2[c]		
	Total	20		

a. الاختبار البعدي < الاختبار القبلي

b. الاختبار البعدي > الاختبار القبلي

c. الاختبار البعدي = الاختبار القبلي

Test Statistics[b]

	الاختبار البعدي - الاختبار القبلي
Z	-3.141[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

٢٨- في محاولة لقياس اثر برنامج تدريبي في تنمية المهارات الاجتماعية لدى طلبة الجامعة، اختيرت مجموعة من الطلاب وطبق عليهم اختبار المهارات الاجتماعية ثم أعيد تطبيق نفس الاختبار في نهاية البرنامج التدريبي.
وكانت النتائج كالتالي:

درجات الطلاب فى الاختبار القبلى pre-test	٣	٣	٢	٤	٤
درجات الطلاب في الاختبار البعدى post-test	٩	٦	٧	٨	١٠

وكانت نتائج اختبار المتوسطين الحسابين الإحصائية كما يلي:

Post-test – pre-test	Mean difference	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
	4.8000	1.30384	.58310	8.232	4	.001

- فهل تدل هذه النتائج على أن للبرنامج التدريبي أثرا ايجابيا في تنمية المهارات الاجتماعية لدى الطلبة؟ استخدمي مستوى دلالة = ٠,٠٥. (٧ درجات)
- احسبي فترة الثقة ٩٩% وفسري النتيجة.

٢٩- درست عينتان من طلبة الجامعة وعددهم ٢٠ طالبا وطالبة مساق عبر الفيديو كونفرنس. في نهاية الفصل بينت نتائج الاختبار النهائي النتائج التالية:

Group Statistics

	الجنس	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
العلامة	ذكور	12	14.3333	2.42462	.69993
	إناث	8	17.6250	1.40789	.49776

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
العلامة	Equal variances assumed	5.625	.029	-3.452	18	.003	-3.29167	.95344	-5.29477-	-1.28856-
	Equal variances not assumed			-3.833	17.790	.001	-3.29167	.85888	-5.09763-	-1.48571-

هل تدل البيانات على أن درجات الطالبات أعلى من درجات الطلبة في الاختبار النهائي ؟ استخدمي مستوى دلالة = ٠,٠٥. احسبي فترة الثقة ٩٥% و ٩٩% وفسري النتيجة.

٣٠- افترضي أن لدينا البيانات التالية حول أداء عينتين إحداهما تجريبية وأخرى ضابطة على اختبار تحصيلي.

المجموعة التجريبية	**المجموعة الضابطة**
العدد = ٢٥	العدد =٢٥
المتوسط الحسابي =٧,٦	المتوسط الحسابي =٦
الانحراف المعياري = ٢,٥٥	الانحراف المعياري = ٢,٤٣

خطأ المعاينة للفرق بين المتوسطين = ٠,٧٠٤٦

بافتراض تجانس التباين، هل تدل البيانات على أن أداء الطلبة في المجموعة التجريبية كان أفضل بمقدار من أداء الطلبة في المجموعة الضابطة؟ استخدمي مستوى دلالة = ٠,٠٥.

الجزء السابع

الجداول الإحصائية

أولاً: جدول التوزيع الطبيعي المعياري – قيم Z السالبة

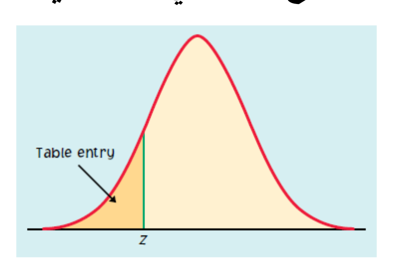


Table entry for z is the area under the standard normal curve left of z.

TABLE A Standard normal probabilities

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
−3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
−3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
−3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
−3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
−3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
−2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
−2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
−2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
−2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
−2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
−2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
−2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
−2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
−2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
−2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
−1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
−1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
−1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
−1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
−1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
−1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
−1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
−1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
−1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
−1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
−0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
−0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
−0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
−0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
−0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
−0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
−0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
−0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
−0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
−0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

أولاً: جدول التوزيع الطبيعي المعياري – قيم Z الموجبة

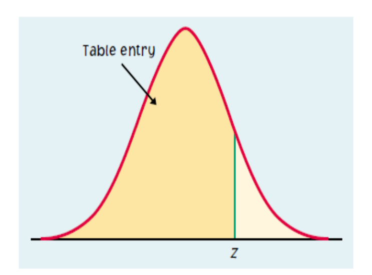


Table entry for z is the area under the standard normal curve to the left of z.

TABLE A Standard normal probabilities (*continued*)

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

ثانياً: الأرقام العشوائية

TABLE B Random Digits

Line								
101	19223	95034	05756	28713	96409	12531	42544	82853
102	73676	47150	99400	01927	27754	42648	82425	36290
103	45467	71709	77558	00095	32863	29485	82226	90056
104	52711	38889	93074	60227	40011	85848	48767	52573
105	95592	94007	69971	91481	60779	53791	17297	59335
106	68417	35013	15529	72765	85089	57067	50211	47487
107	82739	57890	20807	47511	81676	55300	94383	14893
108	60940	72024	17868	24943	61790	90656	87964	18883
109	36009	19365	15412	39638	85453	46816	83485	41979
110	38448	48789	18338	24697	39364	42006	76688	08708
111	81486	69487	60513	09297	00412	71238	27649	39950
112	59636	88804	04634	71197	19352	73089	84898	45785
113	62568	70206	40325	03699	71080	22553	11486	11776
114	45149	32992	75730	66280	03819	56202	02938	70915
115	61041	77684	94322	24709	73698	14526	31893	32592
116	14459	26056	31424	80371	65103	62253	50490	61181
117	38167	98532	62183	70632	23417	26185	41448	75532
118	73190	32533	04470	29669	84407	90785	65956	86382
119	95857	07118	87664	92099	58806	66979	98624	84826
120	35476	55972	39421	65850	04266	35435	43742	11937
121	71487	09984	29077	14863	61683	47052	62224	51025
122	13873	81598	95052	90908	73592	75186	87136	95761
123	54580	81507	27102	56027	55892	33063	41842	81868
124	71035	09001	43367	49497	72719	96758	27611	91596
125	96746	12149	37823	71868	18442	35119	62103	39244
126	96927	19931	36809	74192	77567	88741	48409	41903
127	43909	99477	25330	64359	40085	16925	85117	36071
128	15689	14227	06565	14374	13352	49367	81982	87209
129	36759	58984	68288	22913	18638	54303	00795	08727
130	69051	64817	87174	09517	84534	06489	87201	97245
131	05007	16632	81194	14873	04197	85576	45195	96565
132	68732	55259	84292	08796	43165	93739	31685	97150
133	45740	41807	65561	33302	07051	93623	18132	09547
134	27816	78416	18329	21337	35213	37741	04312	68508
135	66925	55658	39100	78458	11206	19876	87151	31260
136	08421	44753	77377	28744	75592	08563	79140	92454
137	53645	66812	61421	47836	12609	15373	98481	14592
138	66831	68908	40772	21558	47781	33586	79177	06928
139	55588	99404	70708	41098	43563	56934	48394	51719
140	12975	13258	13048	45144	72321	81940	00360	02428
141	96767	35964	23822	96012	94591	65194	50842	53372
142	72829	50232	97892	63408	77919	44575	24870	04178
143	88565	42628	17797	49376	61762	16953	88604	12724
144	62964	88145	83083	69453	46109	59505	69680	00900
145	19687	12633	57857	95806	09931	02150	43163	58636
146	37609	59057	66967	83401	60705	02384	90597	93600
147	54973	86278	88737	74351	47500	84552	19909	67181
148	00694	05977	19664	65441	20903	62371	22725	53340
149	71546	05233	53946	68743	72460	27601	45403	88692
150	07511	88915	41267	16853	84569	79367	32337	03316

ثالثاً: جدول توزيع T

Table entry for p and C is the critical value t^* with probability p lying to its right and probability C lying between $-t^*$ and t^*.

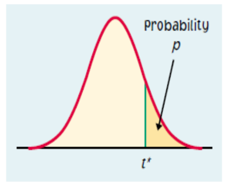


TABLE C *t* distribution critical values

	Upper tail probability p											
df	.25	.20	.15	.10	.05	.025	.02	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	15.89	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.552	2.878	3.197	3.611	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.500	2.807	3.104	3.485	3.768
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.109	2.403	2.678	2.937	3.261	3.496
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.088	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.081	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
1000	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.056	2.330	2.581	2.813	3.098	3.300
z^*	0.674	0.841	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.326	2.576	2.807	3.091	3.291
	50%	60%	70%	80%	90%	95%	96%	98%	99%	99.5%	99.8%	99.9%
	Confidence level C											

رابعاً: جدول توزيع F – ١

Table entry for p is the critical value F^* with probability p lying to its right.

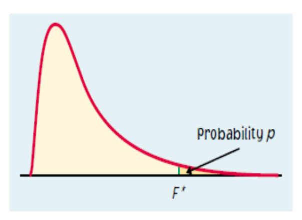


TABLE D F distribution critical values

Degrees of freedom in the denominator	p	Degrees of freedom in the numerator: 1	2	3	4	5	6	7	8
1	0.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44
	0.050	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88
	0.025	647.79	799.50	864.16	899.58	921.85	937.11	948.22	956.66
	0.010	4052.2	4999.5	5403.4	5624.6	5763.6	5859	5928.4	5981.1
	0.001	405284	500000	540379	562500	576405	585937	592873	598144
2	0.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37
	0.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37
	0.025	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37
	0.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37
	0.001	998.50	999.00	999.17	999.25	999.30	999.33	999.36	999.37
3	0.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25
	0.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85
	0.025	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54
	0.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49
	0.001	167.03	148.50	141.11	137.10	134.58	132.85	131.58	130.62
4	0.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95
	0.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04
	0.025	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98
	0.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80
	0.001	74.14	61.25	56.18	53.44	51.71	50.53	49.66	49.00
5	0.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34
	0.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82
	0.025	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76
	0.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29
	0.001	47.18	37.12	33.20	31.09	29.75	28.83	28.16	27.65
6	0.100	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98
	0.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15
	0.025	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60
	0.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10
	0.001	35.51	27.00	23.70	21.92	20.80	20.03	19.46	19.03
7	0.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75
	0.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73
	0.025	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90
	0.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84
	0.001	29.25	21.69	18.77	17.20	16.21	15.52	15.02	14.63
8	0.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59
	0.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44
	0.025	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43
	0.010	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03
	0.001	25.41	18.49	15.83	14.39	13.48	12.86	12.40	12.05

رابعاً: جدول توزيع F – ٢

Table entry for p is the critical value F^* with probability p lying to its right.

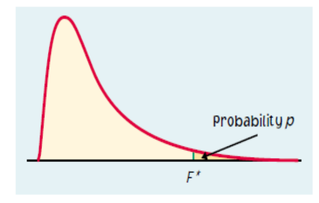


TABLE D F distribution critical values (*continued*)

Degrees of freedom in the denominator	p	9	10	15	20	30	60	120	1000
		Degrees of freedom in the numerator							
1	0.100	59.86	60.19	61.22	61.74	62.26	62.79	63.06	63.30
	0.050	240.54	241.88	245.95	248.01	250.10	252.20	253.25	254.19
	0.025	963.28	968.63	984.87	993.10	1001.4	1009.8	1014	1017.7
	0.010	6022.5	6055.8	6157.3	6208.7	6260.6	6313	6339.4	6362.7
	0.001	602284	605621	615764	620908	626099	631337	633972	636301
2	0.100	9.38	9.39	9.42	9.44	9.46	9.47	9.48	9.49
	0.050	19.38	19.40	19.43	19.45	19.46	19.48	19.49	19.49
	0.025	39.39	39.40	39.43	39.45	39.46	39.48	39.49	39.50
	0.010	99.39	99.40	99.43	99.45	99.47	99.48	99.49	99.50
	0.001	999.39	999.40	999.43	999.45	999.47	999.48	999.49	999.50
3	0.100	5.24	5.23	5.20	5.18	5.17	5.15	5.14	5.13
	0.050	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62	8.57	8.55	8.53
	0.025	14.47	14.42	14.25	14.17	14.08	13.99	13.95	13.91
	0.010	27.35	27.23	26.87	26.69	26.50	26.32	26.22	26.14
	0.001	129.86	129.25	127.37	126.42	125.45	124.47	123.97	123.53
4	0.100	3.94	3.92	3.87	3.84	3.82	3.79	3.78	3.76
	0.050	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75	5.69	5.66	5.63
	0.025	8.90	8.84	8.66	8.56	8.46	8.36	8.31	8.26
	0.010	14.66	14.55	14.20	14.02	13.84	13.65	13.56	13.47
	0.001	48.47	48.05	46.76	46.10	45.43	44.75	44.40	44.09
5	0.100	3.32	3.30	3.24	3.21	3.17	3.14	3.12	3.11
	0.050	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50	4.43	4.40	4.37
	0.025	6.68	6.62	6.43	6.33	6.23	6.12	6.07	6.02
	0.010	10.16	10.05	9.72	9.55	9.38	9.20	9.11	9.03
	0.001	27.24	26.92	25.91	25.39	24.87	24.33	24.06	23.82
6	0.100	2.96	2.94	2.87	2.84	2.80	2.76	2.74	2.72
	0.050	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81	3.74	3.70	3.67
	0.025	5.52	5.46	5.27	5.17	5.07	4.96	4.90	4.86
	0.010	7.98	7.87	7.56	7.40	7.23	7.06	6.97	6.89
	0.001	18.69	18.41	17.56	17.12	16.67	16.21	15.98	15.77
7	0.100	2.72	2.70	2.63	2.59	2.56	2.51	2.49	2.47
	0.050	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38	3.30	3.27	3.23
	0.025	4.82	4.76	4.57	4.47	4.36	4.25	4.20	4.15
	0.010	6.72	6.62	6.31	6.16	5.99	5.82	5.74	5.66
	0.001	14.33	14.08	13.32	12.93	12.53	12.12	11.91	11.72
8	0.100	2.56	2.54	2.46	2.42	2.38	2.34	2.32	2.30
	0.050	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08	3.01	2.97	2.93
	0.025	4.36	4.30	4.10	4.00	3.89	3.78	3.73	3.68
	0.010	5.91	5.81	5.52	5.36	5.20	5.03	4.95	4.87
	0.001	11.77	11.54	10.84	10.48	10.11	9.73	9.53	9.36

رابعاً: جدول توزيع F – ٣

TABLE D *F* distribution critical values (*continued*)

Degrees of freedom in the denominator	*p*	Degrees of freedom in the numerator 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	0.100	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42
	0.050	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
	0.025	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03	3.96
	0.010	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26
	0.001	22.86	16.39	13.90	12.56	11.71	11.13	10.70	10.37	10.11	9.89
10	0.100	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32
	0.050	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
	0.025	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78	3.72
	0.010	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85
	0.001	21.04	14.91	12.55	11.28	10.48	9.93	9.52	9.20	8.96	8.75
12	0.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19
	0.050	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
	0.025	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44	3.37
	0.010	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30
	0.001	18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.48	7.29
15	0.100	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06
	0.050	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
	0.025	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12	3.06
	0.010	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80
	0.001	16.59	11.34	9.34	8.25	7.57	7.09	6.74	6.47	6.26	6.08
20	0.100	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94
	0.050	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
	0.025	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84	2.77
	0.010	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37
	0.001	14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	5.24	5.08
25	0.100	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87
	0.050	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
	0.025	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68	2.61
	0.010	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13
	0.001	13.88	9.22	7.45	6.49	5.89	5.46	5.15	4.91	4.71	4.56
50	0.100	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.76	1.73
	0.050	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03
	0.025	5.34	3.97	3.39	3.05	2.83	2.67	2.55	2.46	2.38	2.32
	0.010	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.78	2.70
	0.001	12.22	7.96	6.34	5.46	4.90	4.51	4.22	4.00	3.82	3.67
100	0.100	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73	1.69	1.66
	0.050	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93
	0.025	5.18	3.83	3.25	2.92	2.70	2.54	2.42	2.32	2.24	2.18
	0.010	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	2.50
	0.001	11.50	7.41	5.86	5.02	4.48	4.11	3.83	3.61	3.44	3.30
200	0.100	2.73	2.33	2.11	1.97	1.88	1.80	1.75	1.70	1.66	1.63
	0.050	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88
	0.025	5.10	3.76	3.18	2.85	2.63	2.47	2.35	2.26	2.18	2.11
	0.010	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	2.41
	0.001	11.15	7.15	5.63	4.81	4.29	3.92	3.65	3.43	3.26	3.12
1000	0.100	2.71	2.31	2.09	1.95	1.85	1.78	1.72	1.68	1.64	1.61
	0.050	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	1.84
	0.025	5.04	3.70	3.13	2.80	2.58	2.42	2.30	2.20	2.13	2.06
	0.010	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.43	2.34
	0.001	10.89	6.96	5.46	4.65	4.14	3.78	3.51	3.30	3.13	2.99

رابعاُ: جدول توزيع F – ٤

TABLE D *F* distribution critical values (*continued*)

Degrees of freedom in the denominator	*p*	12	15	20	25	30	40	50	60	120	1000
		Degrees of freedom in the numerator									
9	0.100	2.38	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.22	2.21	2.18	2.16
	0.050	3.07	3.01	2.94	2.89	2.86	2.83	2.80	2.79	2.75	2.71
	0.025	3.87	3.77	3.67	3.60	3.56	3.51	3.47	3.45	3.39	3.34
	0.010	5.11	4.96	4.81	4.71	4.65	4.57	4.52	4.48	4.40	4.32
	0.001	9.57	9.24	8.90	8.69	8.55	8.37	8.26	8.19	8.00	7.84
10	0.100	2.28	2.24	2.20	2.17	2.16	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06
	0.050	2.91	2.85	2.77	2.73	2.70	2.66	2.64	2.62	2.58	2.54
	0.025	3.62	3.52	3.42	3.35	3.31	3.26	3.22	3.20	3.14	3.09
	0.010	4.71	4.56	4.41	4.31	4.25	4.17	4.12	4.08	4.00	3.92
	0.001	8.45	8.13	7.80	7.60	7.47	7.30	7.19	7.12	6.94	6.78
12	0.100	2.15	2.10	2.06	2.03	2.01	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91
	0.050	2.69	2.62	2.54	2.50	2.47	2.43	2.40	2.38	2.34	2.30
	0.025	3.28	3.18	3.07	3.01	2.96	2.91	2.87	2.85	2.79	2.73
	0.010	4.16	4.01	3.86	3.76	3.70	3.62	3.57	3.54	3.45	3.37
	0.001	7.00	6.71	6.40	6.22	6.09	5.93	5.83	5.76	5.59	5.44
15	0.100	2.02	1.97	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.82	1.79	1.76
	0.050	2.48	2.40	2.33	2.28	2.25	2.20	2.18	2.16	2.11	2.07
	0.025	2.96	2.86	2.76	2.69	2.64	2.59	2.55	2.52	2.46	2.40
	0.010	3.67	3.52	3.37	3.28	3.21	3.13	3.08	3.05	2.96	2.88
	0.001	5.81	5.54	5.25	5.07	4.95	4.80	4.70	4.64	4.47	4.33
20	0.100	1.89	1.84	1.79	1.76	1.74	1.71	1.69	1.68	1.64	1.61
	0.050	2.28	2.20	2.12	2.07	2.04	1.99	1.97	1.95	1.90	1.85
	0.025	2.68	2.57	2.46	2.40	2.35	2.29	2.25	2.22	2.16	2.09
	0.010	3.23	3.09	2.94	2.84	2.78	2.69	2.64	2.61	2.52	2.43
	0.001	4.82	4.56	4.29	4.12	4.00	3.86	3.77	3.70	3.54	3.40
25	0.100	1.82	1.77	1.72	1.68	1.66	1.63	1.61	1.59	1.56	1.52
	0.050	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.82	1.77	1.72
	0.025	2.51	2.41	2.30	2.23	2.18	2.12	2.08	2.05	1.98	1.91
	0.010	2.99	2.85	2.70	2.60	2.54	2.45	2.40	2.36	2.27	2.18
	0.001	4.31	4.06	3.79	3.63	3.52	3.37	3.28	3.22	3.06	2.91
50	0.100	1.68	1.63	1.57	1.53	1.50	1.46	1.44	1.42	1.38	1.33
	0.050	1.95	1.87	1.78	1.73	1.69	1.63	1.60	1.58	1.51	1.45
	0.025	2.22	2.11	1.99	1.92	1.87	1.80	1.75	1.72	1.64	1.56
	0.010	2.56	2.42	2.27	2.17	2.10	2.01	1.95	1.91	1.80	1.70
	0.001	3.44	3.20	2.95	2.79	2.68	2.53	2.44	2.38	2.21	2.05
100	0.100	1.61	1.56	1.49	1.45	1.42	1.38	1.35	1.34	1.28	1.22
	0.050	1.85	1.77	1.68	1.62	1.57	1.52	1.48	1.45	1.38	1.30
	0.025	2.08	1.97	1.85	1.77	1.71	1.64	1.59	1.56	1.46	1.36
	0.010	2.37	2.22	2.07	1.97	1.89	1.80	1.74	1.69	1.57	1.45
	0.001	3.07	2.84	2.59	2.43	2.32	2.17	2.08	2.01	1.83	1.64
200	0.100	1.58	1.52	1.46	1.41	1.38	1.34	1.31	1.29	1.23	1.16
	0.050	1.80	1.72	1.62	1.56	1.52	1.46	1.41	1.39	1.30	1.21
	0.025	2.01	1.90	1.78	1.70	1.64	1.56	1.51	1.47	1.37	1.25
	0.010	2.27	2.13	1.97	1.87	1.79	1.69	1.63	1.58	1.45	1.30
	0.001	2.90	2.67	2.42	2.26	2.15	2.00	1.90	1.83	1.64	1.43
1000	0.100	1.55	1.49	1.43	1.38	1.35	1.30	1.27	1.25	1.18	1.08
	0.050	1.76	1.68	1.58	1.52	1.47	1.41	1.36	1.33	1.24	1.11
	0.025	1.96	1.85	1.72	1.64	1.58	1.50	1.45	1.41	1.29	1.13
	0.010	2.20	2.06	1.90	1.79	1.72	1.61	1.54	1.50	1.35	1.16
	0.001	2.77	2.54	2.30	2.14	2.02	1.87	1.77	1.69	1.49	1.22

خامساً: جدول توزيع مربع كاي Chi Square

Table entry for p is the critical value x^* with probability p lying to its right.

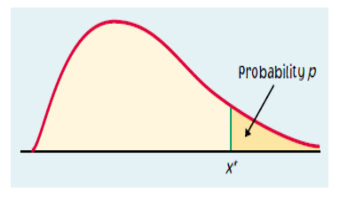


TABLE E Chi-square distribution critical values

	p											
df	**.25**	**.20**	**.15**	**.10**	**.05**	**.025**	**.02**	**.01**	**.005**	**.0025**	**.001**	**.0005**
1	1.32	1.64	2.07	2.71	3.84	5.02	5.41	6.63	7.88	9.14	10.83	12.12
2	2.77	3.22	3.79	4.61	5.99	7.38	7.82	9.21	10.60	11.98	13.82	15.20
3	4.11	4.64	5.32	6.25	7.81	9.35	9.84	11.34	12.84	14.32	16.27	17.73
4	5.39	5.99	6.74	7.78	9.49	11.14	11.67	13.28	14.86	16.42	18.47	20.00
5	6.63	7.29	8.12	9.24	11.07	12.83	13.39	15.09	16.75	18.39	20.51	22.11
6	7.84	8.56	9.45	10.64	12.59	14.45	15.03	16.81	18.55	20.25	22.46	24.10
7	9.04	9.80	10.75	12.02	14.07	16.01	16.62	18.48	20.28	22.04	24.32	26.02
8	10.22	11.03	12.03	13.36	15.51	17.53	18.17	20.09	21.95	23.77	26.12	27.87
9	11.39	12.24	13.29	14.68	16.92	19.02	19.68	21.67	23.59	25.46	27.88	29.67
10	12.55	13.44	14.53	15.99	18.31	20.48	21.16	23.21	25.19	27.11	29.59	31.42
11	13.70	14.63	15.77	17.28	19.68	21.92	22.62	24.72	26.76	28.73	31.26	33.14
12	14.85	15.81	16.99	18.55	21.03	23.34	24.05	26.22	28.30	30.32	32.91	34.82
13	15.98	16.98	18.20	19.81	22.36	24.74	25.47	27.69	29.82	31.88	34.53	36.48
14	17.12	18.15	19.41	21.06	23.68	26.12	26.87	29.14	31.32	33.43	36.12	38.11
15	18.25	19.31	20.60	22.31	25.00	27.49	28.26	30.58	32.80	34.95	37.70	39.72
16	19.37	20.47	21.79	23.54	26.30	28.85	29.63	32.00	34.27	36.46	39.25	41.31
17	20.49	21.61	22.98	24.77	27.59	30.19	31.00	33.41	35.72	37.95	40.79	42.88
18	21.60	22.76	24.16	25.99	28.87	31.53	32.35	34.81	37.16	39.42	42.31	44.43
19	22.72	23.90	25.33	27.20	30.14	32.85	33.69	36.19	38.58	40.88	43.82	45.97
20	23.83	25.04	26.50	28.41	31.41	34.17	35.02	37.57	40.00	42.34	45.31	47.50
21	24.93	26.17	27.66	29.62	32.67	35.48	36.34	38.93	41.40	43.78	46.80	49.01
22	26.04	27.30	28.82	30.81	33.92	36.78	37.66	40.29	42.80	45.20	48.27	50.51
23	27.14	28.43	29.98	32.01	35.17	38.08	38.97	41.64	44.18	46.62	49.73	52.00
24	28.24	29.55	31.13	33.20	36.42	39.36	40.27	42.98	45.56	48.03	51.18	53.48
25	29.34	30.68	32.28	34.38	37.65	40.65	41.57	44.31	46.93	49.44	52.62	54.95
26	30.43	31.79	33.43	35.56	38.89	41.92	42.86	45.64	48.29	50.83	54.05	56.41
27	31.53	32.91	34.57	36.74	40.11	43.19	44.14	46.96	49.64	52.22	55.48	57.86
28	32.62	34.03	35.71	37.92	41.34	44.46	45.42	48.28	50.99	53.59	56.89	59.30
29	33.71	35.14	36.85	39.09	42.56	45.72	46.69	49.59	52.34	54.97	58.30	60.73
30	34.80	36.25	37.99	40.26	43.77	46.98	47.96	50.89	53.67	56.33	59.70	62.16
40	45.62	47.27	49.24	51.81	55.76	59.34	60.44	63.69	66.77	69.70	73.40	76.09
50	56.33	58.16	60.35	63.17	67.50	71.42	72.61	76.15	79.49	82.66	86.66	89.56
60	66.98	68.97	71.34	74.40	79.08	83.30	84.58	88.38	91.95	95.34	99.61	102.7
80	88.13	90.41	93.11	96.58	101.9	106.6	108.1	112.3	116.3	120.1	124.8	128.3
100	109.1	111.7	114.7	118.5	124.3	129.6	131.1	135.8	140.2	144.3	149.4	153.2

معجم المصطلحات البحثية والاحصائية (انجليزى – عربي)

A

English	العربية
Action research	البحث الاجرائي
Abscissa	المحور الأفقي / محور السينات
Alternative hypotheses	الفرضية البديلة
Analysis	تحليل
ANCOVA **Analysis of Co-Variance**	تحليل التباين المصاحب أو تحليل التغاير
ANOVA (Analysis of Variance)	تحليل التباين
A posteriori comparison	مقارنة بعدية
Applied research	بحث تطبيقي
A priori comparison	مقارنة قبلية
Arithmetic mean	المتوسط الحسابي
Association	ارتباط
Assumption	افتراض
Attitude	اتجاه
Attitude Scale	مقياس اتجاه
Attribute	سمة
Average	معدل

B

Bar chart	الرسم بالاعمدة
Basic research	بحث اساسي
Before - after- design	تصميم قبلي – بعدي
Behavioral sciences	العلوم السلوكية
Behaviorism	السلوكية
Bell-shaped curve	المنحنى الجرسي
Between group differences	فروقات بين المجموعات
Between sum of squares	مجموع المربعات بين المجموعات
Behavioral objective	هدف سلوكي
Bias	تحيز
Bimodal distribution	توزيع ثنائي المنوال
Binomial distribution	توزيع ذى الحدين
Biserial correlation	معامل الارتباط الثنائي المتسلسل
Bivariate	ثنائي
Bivariate association	ارتباط ثنائي
BMDP	برنامج احصائي لمعالجة البيانات الطبية
Bonferroni test statistic	اختبار بنفروني

C

Case Study Method	طريقة دراسة الحالة
Categorical Variable	متغير نوعي (له فئات)
Cause	سبب

Cell	خلية
Census	احصاء
Central Limit Theorem	نظرية الحد المركزية
Central Tendency	النزعة المركزية
Chi-Square Distribution	توزيع مربع كاي
Chi-Square Test	اختبار مربع كاي
Code book	ورقة (دفتر) الترميز
Coding	ترميز
Comparative method	طريقة المقارنة
Composite score	درجة مركبة
Concern for context	اهتمام بالسياق
Concept	فكرة
Concomitant variation	التباين المصاحب
Concurrent validity	الصدق التلازمي
Condition	حالة
Confidence interval	فترة الثقة
Constant	ثابت
Construct	مفهوم – تكوين فرضي
Construct validity	صدق التكوين الفرضي
Content analysis	تحليل المحتوى
Content validity	صدق المحتوى
Continuous variable	متغير متصل
Control group	مجموعة ضابطة
Convenience sample	عينة مناسبة

Correlation	ارتباط
Correlational research design	تصميم البحث الارتباطي
Correlation coefficient	معامل ارتباط
Correlation matrix	مصفوفة الارتباط
Covariance	التباين المصاحب
Criterion- related validity	الصدق المتعلق بمحك
Criterion variable	متغير معياري
Critical values	القيم الحرجة
Cross-sectional study	دراسة مسحية
Cumulative frequency	تكرار متجمع
Curvilinear relationship	علاقة غير خطية

D

Data	بيانات
Data base	قاعدة بيانات
Data curve	منحنى البيانات
Data entry	ادخال البيانات
Data file	ملف البيانات
Data matrix	مصفوفة البيانات
Data record	سجل البيانات
Data set	مجموعة البيانات
Decile	إعشاري
Deduction	استدلال –استنتاج
Deductive	استدلالي

Degrees of freedom	درجات الحرية
Delphi technique	استراتيجية دلفى فى جمع البيانات
Denominator	المقام (للكسر)
Dependent variable	متغير تابع
Dependent event	حدث تابع
Dependent samples	عينات مترابطة
Descending order	ترتيب تنازلي
Descriptive research	بحث وصفي
Descriptive statistics	احصاء وصفي
Design	تصميم
Determination coefficient	معامل التحديد
Deviation score	درجة الانحراف
Dichotomous variable	متغير ثنائي
Digital data	بيانات رقمية
Directional hypothesis	فرضيو متجهه
Direct relationship	علاقة مباشرة
Discriminant analysis	تحليل التمييز
Discriminant validity	الصدق التمييزي
Dispersion	تشتت
Distribution	توزيع
Document analysis	تحليل الوثائق
Domain	مجال – نطاق
Domain referenced test	اختبار
Domain sampling	معاينة النطاق

E

Effect	أثر
Effectiveness	فعّال
Effect siz	حجم الاثر
Efficiency	فعالية –كفاية
Element	عنصر
Empirical	تجريبي
Empty cells	خلايا فارغة
Equation	معادلة
ERIC (Educational resources information center)	إريك مركز مصادر المعلومات التربوية
Error	خطأ
Error sum of squares	خطأ مجموع المربعات
Error variance	تباين الخطأ
Errors of estimate	أخطاء التقدير
EF (effect size)	حجم الاثر
Estimation	تقدير
Eta	إيتا (معامل ارتباط)
Ethnographic research	بحث انثوغرافيا (علم الاعراق)
Evaluation research	بحث تقويمي
Event	حدث
Exogenous variable	متغير خارجي
Expected frequency	تكرار متوقع

Expected value	قيمة متوقعة
Experiment	تجربة
Experimental design	تصميم تجريبي
Experimental error	الخطأ التجريبي
Experimental group	المجموعة التجريبية
Experimental unit	الوحدة التجريبية
Experimental effect	الاثر التجريبي
Explained variance	التباين المفسر
Explanatory research	بحث تفسيري
Exploratory data analysis	تحليل بيانات أولي
Exploratory factor analysis	تحليل عاملي أولي
Exploratory research	بحث أولي
External validity	الصدق الخارجي
Extraneous variable	متغير دخيل
Extreme values	القيم المتطرفة

F

Face validity	الصدق الظاهري
Factor	عامل
Factor analysis	التحليل العاملي
Factorial designs	التصميمات العاملية
Factor loadings	تشبعات عاملية
Factorial rotation	تدوير العوامل

F- distribution	توزيع ف
Field experiment	تجربة ميدانية
Field notes	ملاحظات ميدانية
Field study	دراسة ميدانية
File	ملف
Focused interview	مقابلة مركزة
Formative evaluation	تقويم تكوينى
F- value	قيمة ف
Frequency	تكرار
Frequency distribution	توزيع تكراري
Frequency polygon	مضلع تكراري
F- test	اختبار ف
Function	دالة

G

Generalizability theory	نظرية امكانية التعميم
General factor	عامل عام
General linear model (GLM)	الانموذج العام الخطي
Geometric distribution	التوزيع الحسابي
Geometric mean	الوسط الحسابي
Goal free evaluation	تقويم لا يستند الى الاهداف
Goodness of fit	حسن المطابقة
Goodness of fit test	اختبار حسن المطابقة

Grade point average	المعدل العام
Graph	رسم بياني
Grouped data	بيانات مجمعة
Group effect	اثر المجموعة
Grouping	تجميع
Guessing	تخمين
Guttman scaling	قياس جتمان

H

Halo effect	تأثير الهاله
Hawthorne effect	تأثير هوثورن
Heterogeneous	غير متجانس
Histogram	مدرج تكراري
Historical research	بحث تاريخى
Homogeneous	متجانس
Hotelling's t test	اختبار Hotelling
Hypothesis	فرضية
Hypothesis testing	اختيار الفرضية

I

Independent event	حدث مستقل
Independent variable	متغير مستقل

Index	فهرس
Indicators	مؤشرات
Indices	فهارس
Induction	استقراء
Inductive	استقرائـي
Inductive reasoning	تفكير استقرائي
Inference	استدلال
Inferentional statistics	احصاء استدلالي
Instrument	اداة
Interaction effect	اثر التفاعل
Internal consistency	الثبات الداخلي
Internal validity	الصدق الداخلي
Interquartile range	المدى الربيعي
Interrater reliability	ثبات المقيّمين
Interval scale	المقياس الفئوي
Intervening variable	متغير دخيل

J

Join	يربط
Joint contingency table	جدول توافق مشترك
Joint probability	احتمال مشترك

K

Kendall's correlation	ارتباط كيدنال
KR20 Kuder-Richardson formula 20	صيغة كيودر– ريشاردسون ٢٠
KR21 Kuder-Richardson formula 21	صيغة كيودر– ريشاردسون ٢١
Kruskal- Wallis test	اختبار كروسكال والس

L

Latent variable	متغير كامن (سمة أو قدرة)
Leptokrtic	حاد
Level	مستوى
Level of analysis	مستوى التحليل
Level of generality	مستوى العمومية
Level of measurement	مستوى القياس
Level of significance	مستوى الدلالة
Likert scale	مقياس ليكرت
Linear regression analysis	تحليل الانحدار الخطى
Linear relation	علاقة خطية
Linear transformation	تحويل خطي
Literature review	مراجعة الادبيات
Local norms	معايير محلية

Logistic model	انموذج ترجيح لوغاريتمي
Logistic regression analysis	تحليل انحدار لوغاريتمي
Log-linear analysis	تحليل خطى لوغاريتمي
Longitudinal study	دراسة طولية

M

Main effect	تاثير اساسي
Mann-Whitney U test	اختبار مان وتني
Matched pairs	ازواج متطابقة
Matrix	مصفوفة
Mean	متوسط
Mean Squares	متوسط المربعات
Measurement	قياس
Median	الوسيط
Mental age	العمر العقلي
Meta Analysis	التحليل الفوقي
Methodology	منهج
Missing Data	بيانات مفقودة
Moderating variable	متغير وسيط
Multidimensional models	نماذج متعددة الابعاد
Multifacet	متعدد الأوجهه
Multitrail- multimethod matrix	مصفوفة السمات المتعددة والطرق المتعددة

N

National norms	معايير قومية
Needs assessment	تقدير الاحتياجات
Nested design	تصميم تجريبي متشابك
Nominal scale	مقياس اسمي
Nonlinear relationship	علاقة غير خطية
Nonlinear equating	التكافؤ غير الخطي
Nonparametric statistics	احصاءات لابارامترية
Norm	معيار
Norm group	جماعة او مجموعة مرجعية
Normal curve	المنحى الاعتدالي
Normal distribution	التوزيع الاعتدالي
Norm-referenced test	اختبار محكى المرجع
Norms	معايير
Null hypothesis	الفرضية الصفرية
Numerator	البسط

O

Objective	موضوعي
Objective test	اختبار موضوعي
Observation method	اسلوب الملاحظة
Observational research	بحث يعتمد على الملاحظة

Observed frequency	التكرار الملاحظ
Ogive	منحنى تكراري متجمع
Operational definition	تعريف اجرائي
One- tailed test of significance	اختبار بذيل واحد
One-Way ANOVA	تحليل التباين الاحادي
Open question format	السؤال المفتوح
Operational definition	التعريف الاجرائي
Ordinal scale	القياس الرتبي
Ordinate	المحور الرأسي
Originality	الاصالة
Outlier	قيمة متطرفة

P

Pairs	أزواج
Paired comparison method	طريقة المزاوجة الثنائية
Pairwise comparison	مقارنة ثنائية
Paradigm	مجال
Parameter	بارامتر – معلم
Parametric statistics	احصاء برامتري
Partial correlation	ارتباط جزئي
Participant observation	رصد/ ملاحظة المشارك
Path analysis	تحليل المسار
Pearson's correlation coefficient	معامل ارتباط بيرسون

Percentage frequency distribution	توزيع تكراري مئوي
Percentiles	مئينيات
Percentile rank	رتب مئينية
Phi coefficient	معامل فاي
Pie chart	رسم دائري
Planned comparisons	مقارنات مخططة
Platykurtic	منبسط
Point biserial correlation	معامل الارتباط الثنائي المتسلسل الحقيقي
Point estimate	نقطة تقدير
Population	مجتمع
Population parameter	معلم المجتمع
Positive relation	علاقة موجبة
Positive skew	التواء موجب
Post hoc comparison	مقارنة بعدية
Posttest	اختبار بعدي
Power of a test	قوة الاختبار
Practical significance	دلالة عملية
Prediction	تنبؤ
Prediction equation	معادلة تنبؤ
Predictive research	بحث تنبؤي
Predictive validity	صدق تنبؤي
Pretest	اختبار قبلي
Primary analysis	تحليل اولي

Primary source	مصدر اولي
Prior information	معلومات قبلية
Probability	احتمال
Probability distribution	توزيع احتمالي
Probability sample	عينة احتمالية
Probability theory	نظرية الاحتمالات
Probabilistic models	نماذج احتمالية
Profile	صفحة نفسية
Program	برنامج
Program evaluation	تقويم برنامج
Projective tests	اختبارات اسقاطية
Proposition	افتراض
Psychometric research	بحث سيكومتري
Purposive sample	عينة مقصودة

Q

Qualitative	نوعي
Quantitative	كمي
Quartile	إرباعي
Quasi-experiment	شبه تجريبي
Questionnaire	مقياس
Quota sampling	عينة حصصية

R

Random	عشوائي
Random error	خطأ عشوائي
Random effects model	انموذج الثأثيرات العشوائية
Random numbers	ارقام عشوائية
Random sample	عينة عشوائية
Random variable	متغير عشوائي
Range	مدى
Rank data	بيانات مرتبة
Rating scale	مقياس التقدير
Ratio	نسبة
Ratio scale	مقياس نسبي
Raw score	درجة خام
Reciprocal	متبادل
Readiness test	اختبار استعداد
Region of rejection	منطقة الرفض
Regression	انحدار
Regression analysis	تحليل الانحدار
Regression coefficient	معامل الانحدار
Regression line	خط الانحدار
Reliability	الثبات
Reliability coefficient	معامل الثبات
Repeated –measures design	تصميم القياسات المتكررة

Replication	نسخة مطابقة
Representative	ممثل
Research	بحث
Research design	تصميم البحث
Research problem	مشكلة البحث
Research hypothesis	فرضية البحث
Response bias	تحيز الاستجابة

S

Sample	عينة
Sample distribution	توزيع العينة
Sampling distribution	توزيع المعاينة
Sampling error	خطأ المعاينة
SAS Statistical analysis system	نظام التحليل الاحصائي (برنامج احصائي)
Scaling	عملية تحويل الدرجات الى موازين
Scatter diagram	رسم انتشاري
Scheffe' test	اختبار شافيه
Scientific hypothesis	فرضية علمية
Secondary source	مصدر ثانوي
Significance level	مستوى الدلالة
Simple correlation	ارتباط بسيط
Simple random sample	عينة عشوائية بسيطة
Skewed distribution	توزيع ملتو

Skewness	التواء
Slope	ميل
Social desirability bias	تحيز الرغبة الاجتماعية
Social indicators	مؤشرات اجتماعية
Sociogram	شكل بياني للعلاقات الاجتماعية
Sociometry	القياس الاجتماعي
Spearman- brown formula	صيغة سبيرمان وبراون (ثبات)
Spearman's correlation coefficient	معامل ارتباط سبيرمان
Split half reliability	ثبات التجزئة النصفية
Stability coefficient	معامل الاستقرار (اختبارات)
SPSS Statistical Package For Social Science	الرزمة الاحصائية للعلوم الانسانية
Standard deviation	الانحراف المعياري
Standard error	الخطأ المعياري
Standard error of the mean	الخطأ المعياري للمتوسط
Standardization of data	تقنين البيانات
Standardized measure or scale	مقياس مقنن
Standardized test	اختبار مقنن
Standard score	درجة معيارية
Statistic	إحصاء
Statistical control	ضبط احصائي
Statistical independence	استقلال احصائي
Statistical inference	استدلال احصائي

Statistical power	قوة احصائية
Statistical regression	انحدار احصائي
Statistical significance	دلالة احصائية
Statistical test	اختبار احصائي
Statistics	الاحصاء
Stem- and – leaf- display	شكل الأغصان والاوراق
Stepwise regression	انحدار متدرج
Stratified random sample	عينة عشوائية ممثلة
Stratified sampling	عينة ممثلة
Strength of association	قوة الارتباط
Student's t distribution	توزيع ت
Subtest	اختبار فرعي
Success ratio	نسبة النجاح
Summative evaluation	تقويم نهائي
Sum of squared errors	مجموع مربعات الاخطاء
Sum of squares	مجموع المربعات
Survey	استبانة
Synthesis	تحليل

T

Table of random numbers	جدول الارقام العشوائية
Target group	الفئة المستهدفة
T distribution	توزيع ت
Test-retest reliability	ثبات اعادة الاختبار

Test statistics	احصاءات الاختبار
Theorm	نظرية
Theory	نظرية
Thurstone scaling	مقياس ثيرستون
Time-series	سلاسل زمنية
Time-series analysis	تحليل السلاسل الزمنية
Time-series data	بيانات السلاسل الزمنية
Trait	سمة
Transformation	تحويل
Trend	اتجاه – نزعة
Triangulation	التثليث (تأكيد البيانات باستخدام إجراءات جمع بيانات متعددة أو باستخدام مصادر متعددة للبيانات ويستخدم في البحث النوعي
True experiment	تجربة حقيقية
t- score	الدرجة التائية
t- statistic	اختبار ت
Tukey's HSD test	اختبار توكي
Two-by- two design	تصميم ٢ x ٢
Two-tailed test of significance	اختبار بذيلين
Two-way ANOVA	تحليل تباين ثنائي
Type I error	خطأ من النوع الاول
Type II error	خطأ من النوع الثاني

U

Unbalanced designs	تصميمات غير متوازنة
Unbiased estimate	تقدير غير متحيز
Unbiased sample of variance	تباين عينة غير متحيز
Unimodal distribution	توزيع أحادي
Unit	وحدة
Units of analysis	وحدات التحليل
Unstandardized score	درجة غير معيارية
Usage	استخدام – استعمال

V

Validity	صدق
Variable	متغير
Variance	تباين
Venn diagram	شكل ڤن

W

Weighted average (mean)	الوسط الموزون
Weighted data	البيانات الموزونة
Wilcoxon test	اختبار ولكسكون

X

X axis	المحور السينى
X variable	المتغير س

Y

Yates correction	Yates تصحيح
Y axis	المحور الصادي
Y variable	المتغير ص

Z

Z score	الدرجة الزائية

المصادر والمراجع العربية والاجنبية

أبو علام، رجاء محمود (١٩٩٨). **مناهج البحث فى العلوم النفسية والتربوية**. القاهرة: دار النشر للجامعات.

خيرى، السيد محمد (٢٠١١). **الإحصاء في البحوث النفسية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

علام، صلاح الدين محمود. (١٩٩٣). **الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

عودة، أحمد والخليلي، خليل (١٩٨٨). **الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية**. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

مرسي، محمد منير (٢٠٠٢). **الاتجاهات الحديثة في التعليم الجامعي وأساليب تدريسه**. القاهرة: عالم الكتب.

Kinnear , P. and Gray, C. (2011). **SPSS for windows made simple**. Psychology Press Ltd , Publishers.

Hinkle, D. Wiersma, W. and Jurs. S. (1988). **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. Boston: Houghton Mifflin company.

Tabachnick, B. and Fidell, L. (1996). **Using Multivariate Statistics**. USA: Harper Collins College Publishers.

Thorndike, R. (1997). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education (6th edition)**. London: Merrill: Prentice-Hall International.

Warren, R. Kemis, M. Abou-Dagga, S. (1992). **Using statistical procedures for application in education**. Iowa State university: RISE.